

UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

BOOKING LIST AUG 15 1922

Science

ISIS

REVUE CONSACRÉE A L'HISTOIRE ET
A L'ORGANISATION DE LA SCIENCE
PUBLIÉE PAR GEORGE SARTON, D. SC.



ISIS

REVUE CONSACRÉE A L'HISTOIRE ET
A L'ORGANISATION DE LA SCIENCE,
PUBLIÉE PAR GEORGE SARTON, D. SC.

TOME II

174183
28/9/22

ISIS

REVUE CONSACRÉE A L'HISTOIRE ET
A L'ORGANISATION DE LA SCIENCE,
PUBLIÉE PAR GEORGE SARTON

TOME II

COMITÉ DE PATRONAGE :

Svante Arrhenius, directeur de l'Institut scientifique Nobel, Stockholm; **Henri Berr**, directeur de la *Revue de synthèse historique*, Paris; **Moritz Cantor**, professeur émérite à l'Université d'Heidelberg; **Franz Cumont**, conservateur aux Musées royaux, Bruxelles; **E. Durkheim**, professeur à la Sorbonne, Paris; **Jorge Engerrand**, curateur de l'École internationale d'archéologie et d'ethnologie américaines, Mexico; **Ant. Favaro**, professeur à l'Université de Padoue; **John Ferguson**, professeur à l'Université de Glasgow; **Arnold van Gennep**, professeur à l'Université de Neuchâtel; **E. Goblot**, professeur à l'Université de Lyon; **Io. Guareschi**, professeur à l'Université de Turin; **Siegmund Günther**, professeur à l'École technique supérieure de Munich; **Sir Thomas-L. Heath**, K.C.B., F.R.S., Londres; **J.-L. Heiberg**, professeur à l'Université de Copenhague; **Frédéric Houssay**, professeur à la Sorbonne, Paris; **Karl Lamprecht**, professeur à l'Université de Leipzig; **Jacques Loeb**, member of the Rockefeller Institute for medical research, New-York; **Gino Loria**, professeur à l'Université de Gènes; **Jean Mascart**, directeur de l'Observatoire de Lyon; **Walther May**, professeur à l'École technique supérieure de Karlsruhe; **G. Milhaud**, professeur à la Sorbonne, Paris; **Max Neuburger**, professeur à l'Université de Vienne; **Wilhelm Ostwald**, professeur émérite à l'Université de Leipzig; **Henri Poincaré** †; **Em. Radl**, professeur à l'École réale, Prague; **Sir William Ramsay**, K.C.B., F.R.S., Londres; **Praphulla Chandra Ray**, professeur à Presidency College, Calcutta; **Abel Rey**, professeur à l'Université de Dijon; **David Eugène Smith**, professeur à Columbia University, New-York; **Ludwig Stein**, Herausgeber des *Archives für Geschichte der Philosophie*; **Karl Sudhoff**, Direktor des Institutes für Geschichte der Medizin, Leipzig; **E. Waxweiler**, directeur de l'Institut de sociologie Solvay, Bruxelles; **H.-G. Zeuthen**, professeur à l'Université de Copenhague.

Administration et Rédaction
d'ISIS
Wondelgem-lez-Gand
(Belgique).

Akademische Buchhandlung
von MAX DRECHSEL,
Erlachstrasse, 23, Bern
(Schweiz).

SOMMAIRE DU N° 3 (TOME II, FASC. 1)

I. — *Articles de fond.*

	Pages.
YOSHIO MIKAMI (<i>Tokyo</i>). — On the Japanese theory of determinants.	9
AUG. GEORGES-BERTHIER (<i>Lyon</i>). — Le mécanisme cartésien et la physiologie au xvii ^e siècle.	37
ALDO MIELI (<i>Roma</i>). — VANNOCIO BIRINGUCCIO ed il metodo sperimentale	90
WALDEMAR DEONNA (<i>Genève</i>). — Quelques réflexions sur la théorie des origines de l'art dans ses relations avec les tendances actuelles	100
EMILE TURRIÈRE (<i>Montpellier</i>). — La notion de transcendance géométrique chez DESCARTES et chez LEIBNIZ. L'interscendance leibnizienne et l'hypertranscendance	106
GEORGE SARTON. — Bibliographie synthétique des revues et des collections de livres. Introduction générale	125
GEORGE SARTON. — Soixante-deux revues et collections consacrées à l'histoire des sciences	132

II. — *Chronique et correspondance.*

I. GÉNÉRALITÉS : Notes sur la revue *Isis* (p. 162).

Commémorations : Le monument des missions géodésiques françaises, à Quito (p. 163). — ROGER BACON (p. 164). — CLAUDE BERNARD (p. 164). — LEONHARD EULER (p. 165). — JOSEPH LISTER (p. 166). — JOHN NAPIER (p. 166). — NICCOLÒ TARTAGLIA (p. 167). — ANDRÉ VÉSALE (p. 168). — WILLIAM HENRY WHITE (p. 168).

Sources : Les classiques de la science (p. 168).

Institutions nouvelles : L'École nationale des hautes études de Mexico (p. 170).

Congrès : Congrès internationaux d'histoire (p. 171). — Società Italiana per il progresso delle Scienze (p. 172).

II. SCIENCES FORMELLES : Unification des notations vectorielles (p. 173). — C. BURALI FORTI et R. MARCOLONGO. Analyse vectorielle générale (p. 174). — A. KORN. Terminologie du potentiel et de l'élasticité (p. 183). — Commission internationale de l'enseignement mathématique (p. 190).

III. SCIENCES PHYSIQUES : La II^e Conférence internationale de l'heure (p. 190). — Les observatoires astronomiques et les astronomes (p. 191). — La XVII^e Conférence de l'Association géodésique internationale (p. 191). — La nouvelle physique (p. 193).

IV. SCIENCES BIOLOGIQUES : L'Ethnographie (p. 198).

V. SCIENCES MÉDICALES : Le XVII^e Congrès international de médecine (p. 199). — Medizinisch-literarische Zentralstelle (p. 201).

III. — *Analyses.*

Antiquité classique : AUGUST STEIER. ARISTOTELES und PLINIUS. Studien zur Geschichte der Zoologie (p. 202).

Grèce : PIERRE DUHEM. Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de PLATON à COPERNIC. Tome I (p. 203). — THEODOR MEYER-STEINEG. Ein Tag im Leben des GALEN (p. 204).

Rome : T. F. ROYDS. The beasts, birds and bees of VIRGIL (p. 205).

S^e XV-XVI : IOANNIS VERNERI. De meteoroscopiis, herausgegeben von JOSEPH WÜRSCHMIDT (p. 205).

- S^e XVI* : BERNARDINO TELESIO. De rerum natura, a cura di V. SPAMPANATO (p. 206). — CATHERINE FRANCES FRÈRE. A proper newe booke of cokerye (p. 208).
- S^e XVII* : PH. E. B. JOURDAIN. The principles of mechanics with NEWTON, from 1666 to 1679 (p. 209).
- S^e XVIII* : SALLANZANI. Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione dei signori di NEEDHAM e BUFFON (p. 209). — G. BILANCIONI. Carteggio inedito di G. B. MORGAGNI con GIOVANNI BIANCHI (p. 213).
- S^e XVIII-XIX* : J. H. F. KOHLBRUGGE. Historisch-kritische Studien über GOETHE als Naturforscher (p. 213). — F. KÜHNER : LAMARCK (p. 216).
- S^e XIX-XX* : Reports of the Committee on electrical standards. A record of the history of absolute units (p. 217).
- Histoire générale de la science* : FRIEDRICH DANNEMANN. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. 4 Bde. (p. 218).
- Sciences physiques* : E. T. WHITTAKER. A history of the theories of aether and electricity (p. 222).
- Sciences biologiques* : EM. RÄDL. Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit (p. 224). — J.-L. DE LANESSAN. Transformisme et créationisme (p. 229). — WILLIAM BATESON. Problems of genetics (p. 230). — JACQUES LOEB. The mechanistic conception of life (p. 232).
- Préhistoire* : M. HOERNES. Kultur der Urzeit (p. 232). — EMIL KAISER. Aus der Vorzeit (p. 233). — HUGO OBERMAIER. Der Mensch der Vorzeit (p. 234).
- Anthropologie* : FERDINAND BIRKNER. Die Rassen und Völker der Menschheit (p. 237).
- Histoire de la civilisation* : TH. G. MASARYK. Zur russischen Geschichts- und Religionsphilosophie (p. 238). — ARMIN TILLE. Weltgeschichte. Zweiter Band : Westasien (p. 239). — M. HIRSCHFELD. Die Homosexualität des Mannes und des Weibes (p. 241).
- Science et occultisme* : P. SAINTYVES. La guérison des verrues. De la magie médicale à la psychothérapie (p. 242).
- Science et philosophie* : M. FRISCHEISEN-KÖHLER. Jahrbücher der Philosophie. (p. 243). — Le Progrès (p. 245). — G. PAPINI. Sul pragmatismo (p. 245).

IV. — V^e *Bibliographie critique de toutes les publications relatives à l'Histoire, à la Philosophie et à l'Organisation de la Science.*

Introduction (p. 248). — I. Classement fondamental (chronologique) (p. 250).
— II. Classement idéologique (p. 283). — III. Disciplines auxiliaires (p. 302).

On the Japanese theory of determinants.

I. — *The determinant theory of Seki Kôwa and subsequent commentaries and corrections.*

It is very remarkable that the theory of determinants had developed in Japan independent of, and even preceding, the progress in the West. The subject was considered some years ago by Prof. T. HAYASHI ⁽¹⁾, who was the first historian of mathematics to take notice of it ⁽²⁾. In my *Development of Mathematics in China and Japan*, Leipzig, 1913, p. 191-199, I also mentioned something of the matter. But it will not be without interest to try a further account in the following lines.

The oldest of the documents concerning the subject before us is doubtless the *Fukudai* of SEKI KÔWA, which bears the date of 1683. In this manuscript and in all other treatises which we have examined the Japanese theory of determinants was invariably applied to the elimination of an arbitrary quantity between two equations containing it. This is a feature that is most interesting, and that must not be overlooked.

It will be sufficient to treat only of the case where the two equations are of the same degree, and let them be given in the form

$$a_1 + a_2 x + a_3 x^2 + \dots + a_n x^{n-1} = 0 \quad (a),$$

$$b_1 + b_2 x + b_3 x^2 + \dots + b_n x^{n-1} = 0 \quad (b).$$

⁽¹⁾ *The Proc. of the Tokyo Math. Phys. Soc.*, 2nd Series, vol. 5, p. 254-271.

⁽²⁾ For this fact we must humbly acknowledge his great merit, and so I have the honour of dedicating this short article to him. It is said, according to Mr. R. HIGASHI, that Mr. ENDÔ MASANOSUKE had early noticed the subject and told him about it in 1892.

Here SEKI considers the cases where n is 3 or 4; whereas his successors took up cases of higher degrees, and in the anonymous *Taisei Sankyô*, a rule is given for the general case. But the different authors differ little from one another in their principles of treatments. To make our statement, therefore, once for all, let us multiply (a) by b_n and (b) by a_n and subtract the one from the other, obtaining

$$\begin{array}{r|l|l} a_1 b_n & + a_2 b_n & x + \dots + a_{n-1} b_n \\ - a_n b_1 & - a_n b_2 & - a_n b_{n-1} \end{array} \quad \left| \quad x^{n-2} = 0 \quad (1).\right.$$

Again multiply (a) by b_{n-1} and (b) by a_{n-1} , and subtracting each from the other, we have

$$\begin{array}{r|l|l} a_1 b_{n-1} & + a_2 b_{n-1} & x + \dots + a_{n-2} b_{n-1} \\ - a_{n-1} b_1 & - a_{n-1} b_2 & - a_{n-1} b_{n-2} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} x^{n-3} + a_n b_{n-1} \\ - a_{n-1} b_n \end{array} \right| x^{n-1} = 0,$$

which, when x times (1) has been added to, gives

$$\begin{array}{r|l|l} a_1 b_{n-1} & + a_2 b_{n-1} & x + \dots + a_{n-2} b_{n-1} \\ - a_{n-1} b_1 & - a_{n-1} b_2 & - a_{n-1} b_{n-2} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} x^{n-3} \\ - a_{n-1} b_{n-2} \end{array} \right| \quad \left| \quad \begin{array}{l} x^{n-2} = 0 \\ + a_{n-2} b_n \\ - a_n b_{n-2} \end{array} \right| \quad (2).$$

Again multiply (a) by b_{n-2} and (b) by a_{n-2} , subtract each from the other, and add thereto (2) $\times x$, and we get an equation of the $(n-2)$ th degree as before. This process may be continued further, until we arrive in the end at a system of $n-1$ equations each of degree $n-2$. When arranged in detached coefficients, it is at once represented in the form of a determinant, which is in fact the resultant of eliminating x from the two original equations.

The elegance of this way of elimination no one can deny; it is perhaps more elegant than the process followed by SYLVESTER in England two centuries later than SEKI. The Japanese mathematicians of the 17th and 18th centuries were certainly led to such a skilful device by their study of the old Chinese way of solving linear simultaneous equations (1).

In Japan, as in China, an algebraical equation was usually recorded in a vertical column, the absolute term being placed in the uppermost row, and the powers of the unknown coming successively below it. In this way the powers were distinguished by means of their respective

(1) See for this Chinese method the *Development*, etc., p. 18-21.

positions in the column so that it was not needed to invent any special symbols for them. Further the terms were all placed on one side of the sign of equality, which they were consequently accustomed to always omit. It therefore sufficed to write simply the coefficients in superposition in a vertical column, when an equation was to be represented. Thus the n equations of the form

$$a_1 + a_2x + a_3x^2 + \dots + a_nx^{n-1} = 0,$$

etc., could be arranged in this way :

k_1	.....	c_1	b_1	a_1
k_2	.....	c_2	b_2	a_2
k_3	.....	c_3	b_3	a_3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
k_n	.....	c_n	b_n	a_n

Here it will be seen that the equations are to be counted from right to left.

When represented in this form it is not necessary to take any other notation for the determinant resulting from the required elimination. The development of such a determinant was the task which the Japanese endeavoured to accomplish in various ways.

In the first place mention should be made of the devices SEKI makes in his *Fukudai* of 1683. SEKI already knew that a factor common to all the elements in a vertical column or in a horizontal row of a determinant might be removed. He distinguished the cases where the common factors are numerical and literal ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ HAYASHI's article, p. 260.

SEKI first gives the results of expanding the determinants of the second, third and fourth orders, and then describes the mechanical methods called *kôshiki* and *shajô*, with which the expressions and the signs of the terms in the development may be determined, methods which were certainly established in a tentative way. He states that the development may be obtained by a process called *chikushiki kôjô*, but he does not explain it. Something will be considered of this matter later on. Meantime we shall proceed to account for the two methods of *kôshiki* and *shajô*.

An idea of the latter of these methods may be obtained from the figures 1 to 4, where the dotted lines have originally been drawn in red ink ⁽¹⁾. The dotted and real lines, or the red and black lines in



FIG. 1

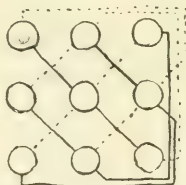


FIG. 2

the original manuscript, are used to indicate the signs which the products of the elements connected by these lines, will take in the development, the dotted lines corresponding to the positive sign and the real lines to the negative sign, if all the elements be positive. But in reality, these rules will not strictly hold, for the determinant may contain elements which are different in their signs. Consequently SEKI employs, instead of the terms positive and negative, other terms *sei* (creative) and *koku* (destructive), the former meaning what will produce a positive and the latter a negative product, when all the elements are positive. Thus the dotted lines represent creative products, while the real lines represent destructive products.

SEKI considers the diagrams of the *shajô* or literally « oblique multiplications » as presenting two cases. If the number of equations be odd, the products formed along and paralld to the diagonal from the right upper corner will be creative, while the opposite are destruc-

(1) HAYASHI's article, p. 269-271.

tive. In the case of an even number of equations, the creative and destructive products will both appear parallel to the two diagonals ⁽¹⁾.

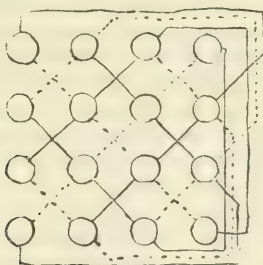


FIG. 3

The figures shown above have sometimes been represented in different forms, though expressing the same thing ⁽²⁾.

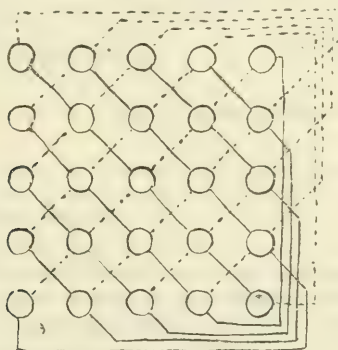


FIG. 4

⁽¹⁾ HAYASHI's article, p. 271. It will be seen that the above description is not correct, but we shall refer to this question later on.

⁽²⁾ So for instance see SEKI's *Yendan kai Fukudai no Hô*, TOITA YASUSUKE's *Sei-koku Impô Den* of 1759, KWANNO GENKEN's *Hoi kai Fukudai Sei Koku Hen* of 1798, KWANNO's description of the *shajô* or oblique multiplications is very noteworthy, because he was the first mathematician, so far as we know, who noticed the fault committed in SEKI's method. This point will be described later on.

As will be seen from the figures 1 to 4, the *shajô* or oblique multiplications will give $2n$ terms of the expansion in the case of a determinant of the n th order. But the total number of terms in such an expansion must be evidently much greater. There was still to be invented a way in which such a total number could be exhausted. The *kôshiki* was the process that answered this purpose. The word *kôshiki* means literally « interchanging of equations », the process actually consisting in the interchanges of the columns of the determinant. It is hardly necessary to add that of such interchanges a certain number only are to be retained.

In the determinants of the second and third orders the oblique multiplications will exhaust all the requisite terms in their expansions, and so there is no need for the *kôshiki* process. It is only required for the determinants of the fourth and higher orders. Here SEKI's process lies in deducing the case of the fourth order from that of the third order, the case of the fifth order from that of the fourth order, and so on ⁽¹⁾. SEKI gives the orders in which the equations are to be taken in the *kôshiki* of the third, fourth, and fifth orders as in the figures 5-7 ⁽²⁾.

3	2	1
---	---	---

FIG. 5.

4	3	2	1
2	4	3	1
3	2	4	1

FIG. 6.

When the orders, in which the equations forming a determinant are to be taken, are once determined, the *shajô* or oblique multiplications may be effected for each of these orders, and thus we shall get all the requisite terms of the expansion. But we know nothing as to the principle by which SEKI has been led to select these orders.

⁽¹⁾ In respect to this passage SEKI's description is exceedingly obscure, but we have no doubt as to the correctness of our deciphering in the sense mentioned in the text.

⁽²⁾ HAYASHI's article, p. 267 and 269. In these figures each horizontal row represents an order of the *kôshiki*, where the numbers are to be counted from right to left. Though there are added in these figures the ideograms *jûn* (regular order) and *gyaku* (reverse order), we are not yet enabled to decipher them correctly.

SEKI's description of his method of expanding determinants terminates with the case of the fifth order, but he expressly indicates that the same may be extended to the case of any order.

5	4	3	2	1
4	5	2	3	1
3	2	5	4	1
2	3	4	5	1
3	5	4	2	1
5	3	2	4	1
4	2	3	5	1
2	4	5	3	1
4	3	5	2	1
3	4	2	5	1
5	2	4	3	1
2	5	3	4	1

FIG. 7.

SEKI does not state in his *Fukudai* of 1683 how many terms will be in the expansion of a determinant; but this is stated in a manuscript entitled *Kai Fukudai Kôshiki Shajô no Genkai*, which is usually given as revised by MATSUNAGA RYÔHITSU in 1715, but sometimes as written by SEKI himself ⁽¹⁾. Here the number of terms are stated to be 2 for the 2nd order, and for the successive higher orders as follows :

$$3 \times (\text{number for 2nd. order}) = 3 \times 2 = 6,$$

$$4 \times (\text{number for 3rd. order}) = 4 \times 6 = 24,$$

$$5 \times (\text{number for 4th. order}) = 5 \times 24 = 120,$$

.

etc., which shows that $n!$ is the required number for the n th order ⁽²⁾. From this number follows how to determine the number of the

⁽¹⁾ Prof. HAYASHI gives this manuscript as anonymous and without date. See his article, p. 255.

⁽²⁾ HAYASHI's article, p. 267.

kôshiki or different arrangements arising from the permutations of the columns. Thus the number of products obtained by a set of oblique multiplications being $2n$, we have only to take

$$\frac{n!}{2n} = \frac{(n-1)!}{2} = 3 \cdot 4 \cdot 5 \dots (n-1)$$

different arrangements of the columns. For the 3rd, 4th and 5th orders these numbers are 1, 3 and 12, respectively, which show that SEKI has taken sufficient numbers of the permutations in his *kôshiki* tables in his *Fukudai*. Further the law of their formation is indicated as follows.

First take the *kôshiki* for the 3rd order, which is 321, where of course the figures are to be read from right to left according to the Japanese custom, add 1 to each of its members, and adjoin a new 1 to the right side of the system, thus obtaining 4321. This is one of the column interchanges required for the 4th order.

But now there being required three different arrangements, we must form two others. For this purpose a kind of mechanical derivation is attempted, starting from the one already obtained, according to the scheme shown in figure 8, where the horizontal rows represent the derived arrangements (1).

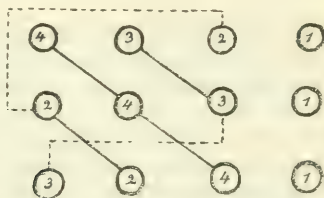


FIG. 8

Take one of the arrangements for the 4th order and apply the same way of derivation as just tried, we shall obtain four ways of arrangements, and thus we get in all 12 different column interchanges representing the *kôshiki* of the 5th order. The results are as shown in figure 9.

(1) HAYASHI's article, p. 268.

The different arrangements for the 6th order may also be derived similarly from the results for the 5th order, and so on.

5	4	3	2	1
2	5	4	3	1
3	2	5	4	1
4	3	2	5	1
3	5	4	2	1
2	3	5	4	1
4	2	3	5	1
5	4	2	3	1
4	3	5	2	1
2	4	3	5	1
5	2	4	3	1
3	5	2	4	1

FIG. 9.

Here we cannot proceed without noticing the disagreement found between the results in figure 9 and those given by SEKI in his *Fukudai* (see fig. 7) ⁽¹⁾. ARIMA RAIDÔ ⁽²⁾ and KWANNO GENKEN ⁽³⁾ used the same method as we have described. Moreover the latter mathematician noticed SEKI's way as unintelligible because of its incorrectness ⁽⁴⁾, and stoutly maintained the correctness of that used by MATSUNAGA RYÔHITSU and YAMAJI SHIJÛ. This latter refers doubtless

⁽¹⁾ HAYASHI's article, p. 268. He has simply mentioned that the old Japanese mathematicians used these different sets of arrangements.

⁽²⁾ In his manuscript *Kaihô Yoshi* of 1762. ARIMA was a feudal lord of Kurume in Kyûshû.

⁽³⁾ In the manuscript of 1798, already referred to. HAYASHI mentions this manuscript.

⁽⁴⁾ This point has been misinterpreted by Prof. HAYASHI. See his article, p. 268.

to the arrangements in figure 9 (1). The question of correctness or incorrectness of the two systems of arrangements may be discussed in full in accordance to the contents of a manuscript composed by an old Japanese mathematician. By this I mean TOITA YASUSUKE's *Sei-koku Impô-den* of 1759.

In the case of the 3rd order, let the arrangement 321 be cyclically interchanged, each time transferring the right most figure to the left most position. We thus obtain the three arrangements 321, 132 and 213. Suppose the determinant arranged according to these three schemes, and let us take the products that are formed along the two diagonals of these arrangements. The six terms thus obtained are the same as those arising from the *shajô* or oblique multiplications. Thus the latter may be considered as formed in the above way.

This same explanation holds also for the case of the 4th order. Here it is remarkable however that the products along the two diagonals are of the same sign, and that when the rightmost column is transferred to the leftmost, the signs of the diagonals are altered to the opposite. But in this way a system of oblique multiplications arises by taking the diagonal products of the four arrangements resulting from the cyclical interchanges of the columns. This appears at once when we compare the results with those of a *shajô* diagram.

TOITA does not proceed in his explanations beyond the 5th order.

From what has been considered we infer that the *shajô* or oblique multiplications will not be affected, save for the signs, if we interchange the columns cyclically. It follows therefore that the different arrangements of the columns arising from cyclic interchanges cannot be considered as independent of one another for the purpose of the oblique multiplications.

An arrangement is also not independent of another with the columns in the reversed order.

Starting from these considerations TOITA proceeds how to determine an independent set of different arrangements of the columns of a determinant (2). In the case of the 4th order there are in all 4!

(1) The manuscript that treats of this mode of analysis is signed by the name of YAMAJI at its end, following the signature of MATSUNAGA as revising it. Prof. HAYASHI has misrepresented MATSUNAGA for TAKAHASHI SHIJI, because KWANNO mentions him by his literary name TÔKÔ, a literary name shared also by TAKAHASHI. See HAYASHI's article p. 255.

(2) This is a subject that has not been explained in SEKI's *Fukudai* and in the manuscript given as revised by MATSUNAGA. In these works the results only are given.

= 24 different ways of arranging the columns. These 24 arrangements he forms in six groups, which arise by cyclically interchanging the columns from the orders 4321, 3421, 4231, 2431, 3241, 2341. Of these groups each consisting of four permutations, the first and the sixth will be found to be equivalent, the one being in the reverse order of the other. Thus one of them, the sixth group say, may at once be dispensed with. Similarly we may omit the second and third groups. In each of the remaining three groups only a single arrangement is to be retained, the others not being independent of the retained ones. In each group we may of course select any one of the four cyclically interchanged arrangements, but for convenience take we shall take the one from which we have started. We thus obtain the three orders 4321, 2431 and 3241, which form the independent *kôshiki* or column-interchanges for the 4th order.

In the case of the 5th order TOITA applies the same mode of reasoning and establishes the twelve independent interchanges as shown in figure 10. This is different from the result in figure 9. But it will

5 4 3 2 1	3 5 4 2 1	4 3 5 2 1
4 5 2 3 1	5 3 2 4 1	3 4 2 5 1
2 3 5 4 1	2 4 3 5 1	2 5 4 3 1
3 2 4 5 1	4 2 5 3 1	5 2 3 4 1

FIG. 10.

at once appear that by making suitable selections among the equivalent groups in our procedure we are easily led to this latter. It is needless to say that there may arise different systems which are legitimate. We are however unable to arrive by a similar treatment at the result which SEKI mentions in his *Fukudai*, and TOITA shows its fallacy by indicating that there are only six of independent arrangements in it, for instance the first and the fourth arrangements in figure 7 being not independent of one another (¹).

In the *kôshiki* or column-interchanges in figure 10 TOITA shows that

(¹) Though I have been able to examine some ten copies of SEKI'S *Fukudai* directly or indirectly, yet in all of them the same fault has been discovered, thus showing it not to have been committed in the course of transcriptions.

For the case of the order $4 + 4n$, the two diagonals are both creative, other products being successively alternated as to their signs.

For the case of the order $5 + 4n$ the products are all creative; in different sets of oblique multiplications different signs occur.

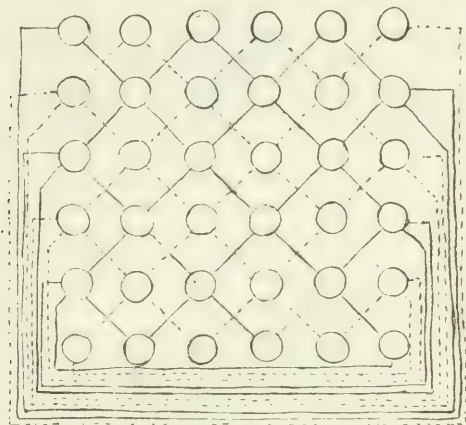


FIG. 12.

Though KWANNO's description goes no further than this, the legitimacy of his results is out of question. But we have to prove it by dint of some results considered by old Japanese mathematicians. For this purpose the contents of TOITA's *Sci-koku Impô-den* will best answer.

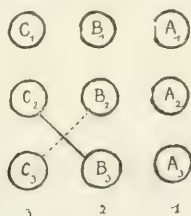


FIG. 13.

To explain the method of expansion of a determinant of the third order TOITA prepares three separate rods on which he records the three columns and arranges them as in figure 13. Here he tries the oper-

ation of expansion of the second order for the second and third rows of the second and third columns, and multiplies the results by the first row of the first column. He then transfers the first rod to the left of the third rod, and carries out the same operation for this new arrangement. Evidently this may be repeated for a third time. The results of these three operations being taken together we get the terms of the expansion of the given determinant.

This way of analysis is also applicable to the case of the fourth order. Here figure 14 represents a part of the operation. And again

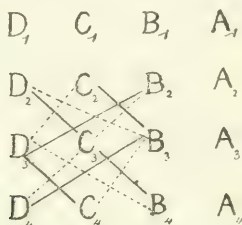


FIG. 14.

it must be remarked that when the first rod is transferred to the left side, the 'partial products of the minor of third order, now to be taken into account, are to be reversed as to their signs. TOITA has known the relation of signs arising from cyclically interchanging the columns. When expressed in modern notation, his results are equivalent to the formula

$$\begin{aligned}
 | A_1 B_2 C_3 \dots K_n | &= A_1 | B_2 C_3 \dots K_n | \\
 &+ (-1)^{n-1} B_1 | C_2 D_3 \dots K_{n-1} A_n | \\
 &+ \dots
 \end{aligned}$$

TOITA imagines this way of analysis to be the same as SEKI's method of *chikushiki kôjô*, which remains until now unknown to us.

The above analysis at once affords us a reliable means of determining which is true of the results of oblique multiplications as given by SEKI and by KWANNO. For instance, take the determinant $| E_5 D_4 C_3 B_2 A_1 |$, where of course we have to read from right to left, then the products formed parallel to the diagonal drawn from the left upper corner are all to be *koku* or destructive according to SEKI's scheme (see fig. 4), but all *sei* or creative according to KWANNO's scheme. Our

question will therefore be answered if we take one of the said products, $A_1 E_2 D_3 C_4 B_5$, say, and examine its sign by means of TOITA's alleged formula. This at once establishes the correctness of KWANNO's diagram setting that of SEKI at fault. Here is no need to fully account for the consideration of KWANNO's results. It is only to be regretted that TOITA has not proceeded so far in his analysis as to correct the diagrams of oblique multiplications. This is a passage that has hitherto escaped the notice of historians.

We have already mentioned SEKI's obscure employment of the terms indicating regular and reverse orders in connection with his description of the *kôshiki* or column-interchanges of a determinant. This is explained by TOITA to mean the fact that the minors are to be taken with unaltered or altered signs when the operation is carried out which he imagines to be SEKI's method of *chikushiki kôjô*, and which we have already partly described. But this explanation does not seem appropriate, for the terms in question are stated by SEKI, in connection with the *kôshiki* and not with the *chikushiki kôjô*. If I am right in my conjecture they must necessarily concern the derivation of the *kôshiki* tables from those of the preceding orders, the signs of the resulting arrangements being to be altered or unaltered according to circumstances. We are however left uncertain, because we cannot verify this on account of the incorrectness of SEKI's results.

Something more may be said as to SEKI's unknown method of *chikushiki kôjô*, for in the anonymous manuscript *Taisei Sankyô* there is given a method called *kojô-ho*, which we cannot pass over without comparing with TOITA's discussion. The manuscript before us consists of twenty books, of which the 17th and the 19th concern the determinant-theory. Though the work is sometimes referred to as by SEKI himself, it is probably more correct to ascribe it to his pupil TAKEBE KENKÔ⁽¹⁾, who died in 1739 at the age of 75. The *kôjô* process treated of in this manuscript does not widely deviate in its main features from the considerations of TOITA. But in the former the columns are not cyclically interchanged as done by TOITA. The multiplication of the elements in the first row into the expansions of what are practically their complementary minors, which TOITA tries, is here effected with the elements in the first column and their complementary

⁽¹⁾ ARIMA RAIDÔ, among others, was of this opinion in his manuscript *Kaihô Yôshi* of 1762.

minors, the determination for the sign in each step being clearly indicated. The two processes of the *Taisei Sankyô* and of TOITA might be considered as the same, if the Japanese had known the theory according to which the rows and the columns of a determinant might be treated as its columns and its rows, respectively; but this does not appear to be so, so far as our limited knowledge now goes, to have been an established fact in those times; the Japanese mathematicians have always considered the columns as separate equations from which the determinant is formed. It is quite unknown which one SEKİ has employed of the two processes just laid down, whether he has not meant an entirely different process by the *chikushiki kôjô*, or whether he actually possessed the knowledge corresponding to such a technical term.

II. — *The Sampô Hakki of 1690.*

If it be very remarkable that SEKİ has considered a kind of determinant theory in one of his secret-held writings, it will be no less so to discover allied considerations in some printed works that appeared contemporarily with this noted master. Of these works the most noteworthy is none other than the *Sampô Hakki* of 1690, which was printed at Osaka bearing the name of SHIMADA SHÔSEI's pupil IZUKI CHUSHIN⁽¹⁾. It is rather astonishing that this important document has hitherto escaped the notice of the students of mathematical history⁽²⁾. Mr. T. ENDO⁽³⁾ mentions it merely as a work devoted to able considerations of the celestial element method⁽⁴⁾, an account which is far from being satisfactory. Its contents in reality consist exclusively of the determinant theory and its application for the solution of some algebraic-geometric problems such as considered by the abacus algebra

(1) Though the *Wakan Sampô* of 1693, published by MIYAGI SEIKÔ, has treated something of the same subject, its contents are not of much value.

(2) Here the author of the present article must acknowledge his deep indebtedness to Mr N. OKAMOTO who has permitted him to consult this valuable material in his library.

(3) ENDO, *History of Japanese Mathematics* (in Japanese), Tokyo, 1896, Book II, p. 31.

(4) This is the Chinese algebra which was manipulated by using the calculating pieces; it is therefore to be called a sort of abacus algebra. Descriptions thereof are given in Y. MIKAMI, *Development of Mathematics in China and Japan*.

of the Chinese. Now we must compare the treatise before us with SEKI's theory.

SEKI's *Fukudai* being dated as revised in 1683, we must admit that the *Sampō Hakki* was printed seven years after this date. But this does not prove the indebtedness of the latter to the former. The connection between the two must be carefully considered.

Of SHIMADA SHŌSEI'S career we know little, but according to FURUKAWA UJICHIN'S *Sangaku Dai Keizu* (Lineage of Japanese Mathematicians), he was a pupil of GOTŌ KAKUBEI, one of SEKI'S numerous disciples. If so, he may have had some chance of being initiated into the determinant theory of SEKI. In this case, however, how could he, or his pupil IZEKI, dare print the treatise before us against his master's will, without his permission, indeed in his life-time? Besides, SHIMADA'S

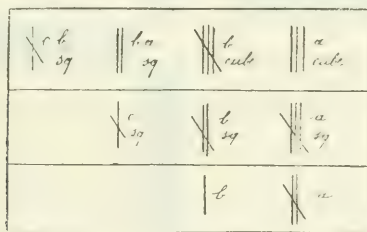


FIG. 16.

connection with GOTŌ is very doubtful, so also that of GOTŌ with SEKI. GOTŌ KAKUBEI is sometimes identified with SAWAGUCHI KAZUYUKI, the author of the *Kokon Sampōki* of 1670, while at times this identification is denied. About this enigmatical personage practically nothing is known. If he was really SEKI'S disciple, it does not necessarily follow that he was instructed by his master in the subject referred to. The information now in my possession has not helped me in the slightest to make any further step towards the solution of our question.

If we consider, however, the circumstances upon which the determinant theories of the two authorities have been started, namely the fact that the determinants are formed equally by the consideration of eliminating the arbitrary between two equations containing it ⁽¹⁾, we

⁽¹⁾ About this matter the *Sampō Hakki* is more detailed in its descriptions than in SEKI'S work.

cannot help guessing at the same origin for the two. But there are some differences in these works, which no one can overlook. The algebraic notation adopted by SEKI and his followers was an extension of the old Chinese way; while in the *Sampô Hakki* are involved different principles. Figure 16, for instance, is the expression with which SEKI records in his *Fukudai* the equation

$$(3a^3-3b^3+2a^2b-b^2c)+(-3a^2-2b^2-c^2)x \\ +(-2a+b)x^2=0,$$

while in the *Sampô Hakki* the equations.

$$(af-be)+(ag-ce)x+(ah-de)x^2=0,$$

and

$$(a^4-2a^2b^2+b^4)+(2a^2-2b^2)x+x^2=0$$

are represented as in figures 17 and 18. Both agree in expressing

a	b
f	c
pos.	neg.

a	c
g	e
pos.	neg.

a	d
h	e
pos.	neg.

a	a	b
3rd.	sq.	3rd.
1	b	1
pos.	sq.	pos.

2
neg.

a	b
sq.	sq.
2	2
pos.	neg.

1
pos.

FIG. 17.

FIG. 18.

equations by writing the coefficients only, besides the vertical rods, in superposition, the absolute term coming topmost and the highest term in the lowest position, but the sums and products are quite differently denoted. The system of notation used in the *Sampô Hakki*

was followed in subsequent ages by the Takuma School (¹). This disagreement in the notations used must be evidence of the *Sampô Hakki* being independent of SEKI. In any case the true author of the analysis followed in it had been endowed with the meritorious talent of devising or adopting this sort of notations, which was not the one prevailing in the mathematical circle of his days.

As to the considerations of the determinants, the *Sampô Hakki* does not follow the same method as SEKI. To expand a determinant of the n th order, to make our statement for the general case, the minors are formed which are complementary to the elements in the first column, there being accompanied illustrations as shown in figure 19. In

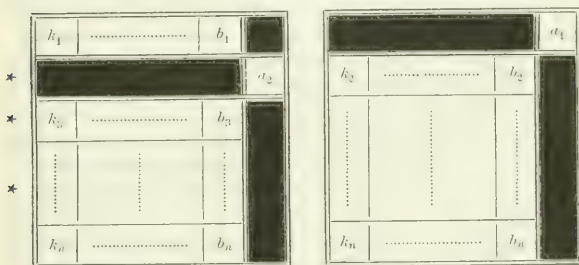


FIG. 19.

forming the products of these minors multiplied by the elements respectively complementary to them, the rule of signs is indicated to be effected according to the scheme

$$a_1 \mid b_2 c_3 \dots k_n \mid - a_2 \mid b_1 d_3 \dots k_n \mid + a_3 \mid b_1 c_2 e_4 \dots k_n \mid - \dots,$$

where we have employed the modern method of notation. In the first place this process is applied to the case of the 2nd order. Then the case of the third order is tried by applying the result of the preceding case, and so on.

This mode of expansion is exactly the same as explained in the *Taisei Sankyô*, save for the illustration by diagrams. If the process

(¹) This kind of algebraical notation has not been hitherto described by historians of Japanese mathematics.

in the *Taisei Sankyô* could be considered as originative from SEKI, then the two works *Fukudai* and *Sampô Hakki* would appear more intimately related to each other than otherwise thought. In the latter work the term *kôjô* or *chikushiki kôjô* is not made use of. The technical terms found therein mainly differ from those of SEKI employed in his *Fukudai*.

It is most interesting that the above method of expansion is demonstrated in the *Sampô Hakki* though only for the case of the third order. It is accompanied by the statement that it may be generalised for higher orders. Thus let us first form the expansion for the n th order according to the relation to be proved. Then let us assume it to be true for the $(n-1)$ th order and apply it to verify the expansion just obtained. Such is the essence of the demonstration attempted in the *Sampô Hakki*. Thus for this purpose, of the n equations of the $(n-1)$ th degree, let us multiply one of each successive two, 1 and 2, 2 and 3, 3 and 4, ... alternately by the coefficients of the highest terms of the other and subtract each other, resulting in $n-1$ equations of the $(n-2)$ th degree. In this way we have reduced the problem to the case of the $(n-1)$ th order, which has been assumed as possible to be expanded. Compare the result of this expansion with that obtained by dint of the assumed relation, when the two will be found entirely identical, except for a superfluous factor. This mode of proof may first be applied to the case of the third order upon the basis of the actual expansion for the 2nd order, then to the case of the 4th order, the next to the case of the 5th order, and so on, successively for the next higher orders.

In this demonstration we may safely recognise the germ of idea that will lead to the establishment of the mathematical induction. The *renjutsu* or *chikusaku-jutsu*, that thrived in subsequent ages among the Japanese mathematicians, has certainly developed out of this source.

In the *Sampô Hakki* are calculated the terms of the expansions up to the 5th order by the above mentioned process.

Such a demonstration as we have just described has never been found hitherto among the writings of SEKI and his followers, and yet by its existence we are fortunately led to conjecture accurately how the Japanese mathematicians have been brought to effect the elimination of the powers of the arbitrary quantity from the set of n equations of $(n-1)$ th degree. The *Sampô Hakki* plainly shows it as effected according to the same spirit as in solving the linear simultaneous

equations after the old Chinese manner, the same process by which the set has already been arrived at from the original two equations. SEKI and his followers have always simply striven to form the expansion of a determinant ever dispensing with the formation of it as granted so to say. Though the elimination is effected in this way by FURUKAWA KUNSHÔ, it is of only too late a date, his manuscript *Kôshiki Shajô Yendan Shinkai* being written in 1791.

In the *Sampô Hakki* we do not encounter with those mechanical process, which SEKI has given by the name of *kôshiki* and *shajô*. The author states, however, that there are still other processes for expanding the determinants, which he does not choose to give on account of their too complicatedness. We are not certain whether these are meant to be the same as SEKI's ways.

When we reflect on what we have described we feel we are pressed to believe in the origin of the Japanese theory of determinants as assuredly derived from the method of solution of the linear simultaneous equations, which the Japanese have learned from their Chinese masters. This view will remain the same whether the theory has come from SEKI, from the author of the *Sampô Hakki*, or from the common source from which these two authorities may have drawn their information, at least in their rudiments. The application of the term *yuijô* to the expansion of a determinant or to the elimination from the equations forming it seems to confirm this view very strongly. In FURUKAWA's work above referred to, the process of elimination is called by this name. In AIDA AMMEI's manuscript the same word is used to indicate the expansion, whereby diagrams are drawn to illustrate the process, meaning the *kôshiki* and *shajô* applied simultaneously. The word *yuijô* appears to have been employed from very early times in China, mostly applied to some process occurring in connection with the solution of simultaneous equations, originally meaning multiplying two equations alternately by their highest coefficients and then subtracting each from the other. We are not yet sure of the extended use of the word to be found in China or not. In AIDA's sense the word has been prevalent in Japan from before his days, for BAN SEIYEI calls the considerations of determinants by the name of *yendan yuijô-hô*. It is to be noted that his treatise *Sampô Gakkai* was a printed work of 1782. He has also applied the name of *tengen yendan jutsu* to the same subject. The use of these names must be very significant for the further exploration of the historical development of the subject, for they expressly refer to the peculiar algebraical

forms studied in China. In INAGAKI HÔKYÔ's *Sankei* (1) of 1791 it is stated that there have been a variety of processes called by the name of *yuijô*.

Moreover a passage in TAKEBE KENKÔ's *Hatsubi Sampô Yendan Genkai*, a printed work of 1685, seems to indicate more clearly the alleged relation of the Japanese theory of determinants to the Chinese mode of solving simultaneous equations. Concerning the algebraical analysis of problems, mostly geometric in nature, he says :

« Again we may construct two equations (containing an arbitrary quantity) and proceed as in solving the simultaneous equations, or we may employ the process of *yuijô*... »

Thus far it is very evident, or very probable, that the Japanese theory of the determinants has sprung or originated from the considerations of equations after the manner encountered in the simultaneous equations, but curious enough the determinant has never been applied to the solution of simultaneous equations, or at least we have not as yet had occasion to discover any document concerning the subject.

III.—Theories described by Kurushima and Kwanno.

The manuscript entitled *Kyûshi Ikô*, wherein are collected some of the results obtained by KURUSHIMA GITA (deceased in 1757), gives a passage treating of a new feature of the determinant theory. In the case of the third order KURUSHIMA's expansion is the same as given in the *Sampô Hakki* of 1690. In the case of the 4th order, $| A_1 B_2 C_3 D_4 |$, which we have expressed in modern notation, he gives the result in a form equivalent to

$$\begin{aligned} & | A_1 B_2 | \times | C_3 D_4 | + | A_1 B_3 | \times | C_2 D_4 | + | A_1 B_4 | \times | C_2 D_3 | \\ & + | A_2 B_3 | \times | C_1 D_4 | + | A_2 B_4 | \times | C_1 D_3 | + | A_4 B_3 | \times | C_1 D_2 |. \end{aligned}$$

The expansion of $| A_1 B_2 C_3 D_4 E_5 |$ is given to be

$$\begin{aligned} & (12) (345) - (13) (245) + (14) (235) - (15) (234) \\ & + (23) (145) - (24) (135) + (25) (134) + (34) (125) \\ & - (35) (124) + (45) (123), \end{aligned}$$

(1) This work has been erroneously given as the *Sansen* in my *Development*, p. 185. The author's name given there as INAGAKI SAKUHO is not correct, though this is in accordance to ENDÔ's *History*. His true name should be called INAGAKI HÔKYÔ.

where we have represented by $(r\ s)$ and $(i\ j\ k)$ the determinants $|A_r\ B_s|$ and $|C_i\ D_j\ E_k|$, respectively. And the expansion of $|A_1\ B_2\ C_3|$ $|D_4\ E_5\ F_6|$ is given to be the sum of the products of the 20 minors each consisting of 3 rows out of the three columns A, B, C, multiplied respectively by their complementary minors or those that are formed by taking the remaining three rows from the remaining three columns. The signs of the minors are to be taken such that, if $|A_1\ B_2\ C_3|$ be creative, then $|D_4\ E_5\ F_6|$ should be taken with the destructive sign, and $|A_4\ B_5\ C_6|$ and $|D_1\ E_2\ F_3|$ both with the creative sign. Here the descriptions appear to have been incorrectly carried out reversing the sign of the whole ⁽¹⁾.

Thus we believe we have rendered clear what KURUSHIMA gave in an exceedingly obscure way, merely writing down the terms of expansions without any further reference. The same way of expansion was studied some years afterwards by KWANNO GENKEN somewhat more systematically, his results being laid down in a manuscript work entitled *Kōshiki Shajō Shūhō*, dated 1798. Here KWANNO describes in a general way the method of expanding determinants as tried by KURUSHIMA, whereby he makes reference to a new sort of the *kōshiki* and *shajō* processes. He himself recognises his indebtedness to KURUSHIMA though for the special cases only, but he expressly states that he has not been able to examine KURUSHIMA's work, which he takes as lost. In any case KWANNO's work is of great value, as therein are carried out the descriptions in a generalised and systematic form.

First of all KWANNO distinguishes the determinants of even and odd orders. In a determinant of the even order $(2n)$ KWANNO separates it into four minors each of the n th order as in figure 20, and considers the result as a determinant of the $2n$ d order, whose elements consist of the developments of these minors, whereby a rule is to be observed to the effect that if n be even, the sign for one of the diagonals should be changed from the destructive to the creative. This is the process which KWANNO calls the *shajō* or oblique multiplications in the extended sense for the determinant of the even order.

A determinant of order $2n + 1$ will be divided into four parts as in figure 21, such that the part at the right upper corner consists of a square of n columns and the opposite part of a square of $n + 1$ columns.

(1) This must be compared to our description of KWANNO's method which just follows.

The *shajô* in this case will consist of the multiplication of the expansions of these squares considered as independent determinants.

F ₆	E ₆	D ₆	C ₆	B ₆	A ₆
F ₅	E ₅	D ₅	C ₅	B ₅	A ₅
F ₄	E ₄	D ₄	C ₄	B ₄	A ₄
F ₃	E ₃	D ₃	C ₃	B ₃	A ₃
F ₂	E ₂	D ₂	C ₂	B ₂	A ₂
F ₁	E ₁	D ₁	C ₁	B ₁	A ₁

FIG. 20.

The number of partial products resulting from this way of oblique multiplications, though not expressly stated by KWANNO, will be easily seen to be $n! (n+1)!$ in the case of order $2n+1$, and $2 \times n! n!$ in the

E ₅	D ₅	C ₅	B ₅	A ₅
E ₄	D ₄	C ₄	B ₄	A ₄
E ₃	D ₃	C ₃	B ₃	A ₃
E ₂	D ₂	C ₂	B ₂	A ₂
E ₁	D ₁	C ₁	B ₁	A ₁

FIG. 21.

case of order $2n$. But the total numbers of terms are $(2n+1)!$ and $2n!$, respectively, so that these *shajô* or oblique multiplications must be repeated for

$$\frac{(2n+1)!}{n! (n+1)!} \quad \text{and} \quad \frac{(2n)!}{2 \times n! n!}$$

sets of times, respectively, in order to obtain the total number of terms in the respective expansions. This purpose will be answered by repeating the process after variously interchanging the orders of the columns. Thus we have only to determine the different ways of the *kōshiki* or column-interchanges, whose numbers should be equal to the numbers given above. But if we replace n by $n+1$ in the case of an even order, we shall have

$$\frac{[2(n+1)]!}{2 \cdot n! \cdot 1! \cdot (n+1)!} = \frac{2(n+1)(2n+1)!}{2 \cdot n+1 \cdot n! \cdot (n+1)!} = \frac{(2n+1)!}{n! \cdot (n+1)!},$$

which is equal to the number for the $(2n+1)$ th order. KWANNO has therefore first to form the *kōshiki* or column-interchanges for the odd order, and therefrom to deduce those for the even order.

For the case of the $(2n+1)$ th order KWANNO proceeds as follows :

Of the $2n+1$ columns we may take n and arrange them in their natural order in

$${}_{2n+1}C_n = \frac{(2n+1)!}{n! \cdot (n+1)!}$$

different ways. But this is the number of the required column-interchanges. Hence for any one of the above arrangements the remaining $n+1$ columns are sufficient to be arranged in a single way. Let these be arranged, therefore, in the natural order following the columns already arranged, with the convention that..., $2n, 2n+1$ should be continued by 1, 2, 3,... In the arrangement thus formed KWANNO calls the n and $n+1$ columns as the first and second divisions.

Thus far the necessary column arrangements have been all obtained, but it remains to determine their signs. For this purpose KWANNO classifies the column interchanges into some groups, such as shown in figure 22, where each horizontal row represents a column-interchange. Here the separate interchanges are arranged in order of the numbers coming at the rightmost positions, and are classified according to the changes in these numbers below the $(n-1)$ th, inclusive, as will be seen from the figure. In each group KWANNO takes the first column-interchange to be *ki* or additive, the second to be *shō* or subtractive, and the successive columns being taken alternately additive and subtractive. By the terms additive and subtractive here mean that the results of the *shajō* or oblique multiplications arising from these column-interchanges are to be added and subtracted, respectively.

This process described by KWANNO is evidently correct in the main, but his rule for determining the additive and subtractive signs appears somewhat incorrect, probably it being necessary to distinguish between the cases n is odd or even. This KWANNO neglected to do, thus he who

SECOND DIVISION				FIRST DIVISION				
7	6	5	4	3	2	1	additive	I group
3	7	6	5	4	2	1	subtractive	
4	3	7	6	5	2	1	additive	
5	4	3	7	6	2	1	subtractive	
6	5	4	3	7	2	1	additive	
2	7	6	5	4	3	1	additive	II group
4	2	7	6	5	3	1	subtractive	
5	4	2	7	6	3	1	additive	
6	5	4	2	7	3	1	subtractive	
3	2	7	6	5	4	1	additive	III group
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
5	4	2	1	7	6	3	additive	XII
3	2	1	7	6	5	4	additive	XIII
6	3	2	1	7	5	4	subtractive	
5	3	2	1	7	6	4	additive	XIV
4	3	2	1	7	6	5	additive	XV

FIG. 22.

had pointed out the fault in the old method of oblique multiplications was not free from committing a similar fault in his new method of forming the column interchanges.

The column interchanges for the order $2n + 2$, where as has been already mentioned the number of such arrangements is the same as

for the order $2n + 1$, may be derived from those of the latter case. If namely we take the column-interchanges for the $(2n + 1)$ th order, add unity to every figure in each arrangement, and write a new figure 1 to the right of it, we have at once the required result. Here too, though equally erroneous, the same way is indicated for the determination of signs as in the former case.

KWANNO's methods so systematically laid down and described for the general case are not essentially unrelated to the results given by KURUSHIMA before him. But despite all the resemblance of the principles underlying the methods used by these two scholars, there is an important difference which we cannot overlook. As we have described, KWANNO attempted the expansion of determinants by considering the interchanges of columns, but in KURUSHIMA's results the interchanges are done with the rows and not with the columns. The two are just in the same relation as TOITA's manuscript of 1759 is to the *Sampô Hakki* of 1690. They have unknowingly established, when taken together, the relation that the columns and rows of a determinant may be replaced by one another without effecting its value. In a word, if we are allowed to make our own interpretation, KURUSHIMA has extended the method of expanding a determinant by using the products of the elements in a column and their complementary minors as set forth in the *Sampô Hakki*, and has started the operation of forming the products of complementary minors taking them from certain predetermined columns. Then KWANNO was able to do the same upon the complementary minors taken on some given rows. Though KURUSHIMA and KWANNO would not have imagined it in any way, yet their processes have been necessarily an extension from their predecessors' works, and indeed an extension or generalization of great importance.

If the determinants theory, thus far advanced in Japan during the 17th and 18th centuries, had continued to be cared for some time longer, it would no doubt have undergone a wonderful progress, but such was not the case. From the beginning of the 19th century onward, it was destined to be gradually neglected, and curious enough, in the closing days of the old Japanese school of mathematics it was forgotten altogether ⁽¹⁾. This is a fact that must be explained. If we

(1) The *shôichô yondan* method, which is intimately related to the determinant theory, was taught and followed in the Ogawa School until the last days of the

do not err in our judgment, we may infer thus : In the earlier days of the development of Japanese mathematics the equations of wondrously high degrees had often been preferred as being elegant, but by and by simplicity had come to be sought for, causing equations to be desirably obtained in as low a degree as the case might admit. When, however, a problem is solved by applying the determinant theory, the result cannot satisfactorily fulfil this requirement, sometimes unnecessarily raising the order of the resulting equation on account of some superfluous factors, which might be easily avoided when analysed in the ordinary algebraical way.

Consequently such a process could not escape being considered as very tedious or awkward, nor the elegance of the theory ever retain attention of the Japanese mind. Therefore it must have disappeared through neglect and decay.

YOSHIO MIKAMI.

Tokyo, July 19, 1913.

old Japanese school of mathematics. For this information I am indebted to Mr. Y. SANTÔ. Hitherto nothing has been known of the OGAWA School or of its founder OGAWA Kôkei, who flourished in the 18th century.

Le Mécanisme Cartésien et la physiologie au XVII^e siècle.

I. — INTRODUCTION.

En dépit des innombrables travaux dont le Cartésianisme a été l'objet, le degré d'originalité et même la signification réelle de certaines parties de ce système ainsi que l'étendue de son influence sont encore des problèmes à résoudre, ou au moins à essayer de formuler en termes précis, bien plus que des solutions acquises. Particulièrement les doctrines physiologiques de DESCARTES n'ont que très médiocrement retenu l'attention de la plupart des commentateurs ⁽¹⁾, et bon nombre d'historiens ont caractérisé de façon inexacte, semble-t-il, leur rôle dans l'évolution de la science. Cependant, à replacer la physiologie mécaniste de DESCARTES dans le milieu scientifique où elle prit naissance, à l'étudier dans ses relations avec le passé qu'elle continue à bien des égards, loin d'en être la définitive répudiation, avec l'avenir qu'elle contribue à déterminer, avec aussi les principes philosophiques qui en expliquent les caractères et sans lesquels elle n'aurait plus de sens; à tenter au moins une telle reconstitution, il n'y a pas qu'un intérêt historique, mais peut-être aussi la chance de rencontrer des enseignements encore très actuels. En effet, de grands progrès ont été accomplis au cours du siècle dernier par

(1) Remarquer, p. ex., dans le monument que MM. CH. ADAM et P. TANNERY ont élevé à la gloire de DESCARTES, la rareté des notes concernant les passages physiologiques (dans la *Correspondance* en particulier). Tous les renvois aux œuvres de D. se réfèrent à cette édition ADAM-TANNERY (11 vol. in-4°, Paris, CERF). La documentation de cette étude est tirée de deux travaux en préparation : *L'Évolution de la Philosophie Biologique* et *Recherches sur les sources scientifiques du Cartésianisme*. On a dû ici se borner à de brèves indications et souvent à de simples mentions bibliographiques.

les sciences naturelles et en particulier par la biologie qui, par l'introduction de l'idée d'évolution, a modifié très considérablement toute notre structure intellectuelle. Ces progrès, interprétés par certains comme une extension progressive du mécanisme, se sont trouvés, au contraire, à d'autres yeux, faire mettre en question, concurremment avec une critique de plus en plus rigoureuse des principes des sciences mathématiques et physiques, la notion même de science, d'explication scientifique. Doit-on rester fidèle à l'idéal cartésien d'unité de la science par la réduction — en un sens d'ailleurs à déterminer — de tous les phénomènes à des mécanismes ne différant entre eux que par leur complication, une explication n'étant scientifique que dans la mesure où elle est rattachée déductivement à un ensemble de principes évidents par eux-mêmes, encore que suggérés et vérifiés par l'expérience, et l'essentiel du travail scientifique consistant dans la construction de systèmes mécaniques susceptibles d'avoir pour effets nécessaires les phénomènes considérés? Ou bien faut-il, non seulement se garder de nier la diversité originale des phénomènes, mais encore admettre que chaque science, ayant ses principes propres et ses concepts fondamentaux, est indépendante, irréductible; si même, comme le pensent certains, la biologie n'est pas fondée à revendiquer la primauté et à supplanter comme science-type, en fonction de laquelle doit s'élaborer la théorie de la connaissance, la mécanique, le dernier et le plus artificiel résultat des procédés d'abstraction systématique appliqués à la nature?

Or ce conflit entre le mécanisme et les tendances très diverses que l'on peut réunir sous le nom de vitalisme, s'il n'est point né, il s'en faut, avec le Cartésianisme, n'a nulle part un sens plus précis qu'en fonction de ce dernier et ne se présente vraiment sous sa forme moderne, actuelle, que depuis la Réforme Cartésienne.

Contre les fantasmagories de la scolastique dégénérée, peuplant le monde de principes, de formes, de forces mi-matérielles, mi-spirituels, DESCARTES posa, comme condition préalable de toute véritable science, l'élimination de toute qualité occulte, c'est-à-dire de toute idée qui ne serait pas claire et distincte. Le dogmatisme foncier, encore que pas aussi intempérant qu'on l'a cru, de DESCARTES, son admirable confiance en la raison et sa plus fallacieuse croyance en la puissance illimitée de sa méthode et en la perfection achevée de ses idées, le conduisirent non point sans doute à les identifier, ces idées, avec les choses, mais à les prendre pour équivalentes aux choses, à n'admettre entre les unes et les autres aucune opposition possible et à

conclure de la liaison ou de l'indépendance des unes à la liaison ou à l'indépendance réciproques des autres. C'est pourquoi, de ce qu'il lui est possible de se former des idées claires et distinctes de l'esprit comme chose pensante sans le corps et du corps comme chose étendue sans l'esprit, et que même ces idées ne sont telles qu'autant qu'il pense l'une à l'exclusion de l'autre ⁽¹⁾, DESCARTES conclut que l'âme et le corps sont des substances distinctes ⁽²⁾. Puisque donc il est dans la nature des substances, comme dans celles des idées claires et distinctes de s'exclure mutuellement, et que le corps et l'esprit doivent être considérés comme deux substances, toute action de l'un sur l'autre devient incompréhensible rationnellement.

Privée de cette étendue que, fidèles aux plus archaïques conceptions, HENRI MORUS et CUREAU DE LA CHAMBRE lui attribuaient et que, placé non plus au point de vue de la science mais à celui de la vie, DESCARTES devait lui restituer un jour ⁽³⁾, l'âme est complètement étrangère aux phénomènes organiques; d'où la formule du mécanisme cartésien : le corps vivant, comme tout ce qui est en l'univers « est une machine où tout se fait par figure et mouvement ». La physiologie n'est qu'une partie de cette Physique qui retrouve sous les qualités sensibles les propriétés purement quantitatives que symbolisent nombres et figures géométriques, et dont DESCARTES se plaisait à répéter : « Toute ma physique n'est que géométrie, toute ma physique n'est que mécanique » ⁽⁴⁾.

De son côté, la matière, dépouillée de ces puissances mystérieuses, traces persistantes de l'animisme primitif, qu'il est impossible de se représenter clairement et distinctement, est réduite à une étendue homogène, continue, illimitée, dans laquelle ne se produisent que

(1) Cf. L. LIARD, *Descartes* (1903), 265; E. RABIER, édit. classique du *Discours de la Méthode* 218; H. HÖFFDING, *Histoire de la philosophie* (tr. fr., 1906), I, 246.

(2) A.-T., IX, 227.

(3) « Mais puisque V. A. remarque qu'il est plus facile d'attribuer de la matière et de l'extension à l'âme que de lui attribuer la capacité de mouvoir un corps et d'en être mue sans avoir de matière, je la supplie de vouloir librement attribuer cette matière et cette extension à l'âme, car cela n'est autre chose que la concevoir unie au corps; et, après avoir conçu cela et l'avoir bien éprouvé en soi-même, il lui sera aisé de considérer que la matière qu'elle aura attribué à cette pensée même... », à Elisabeth, 18 juin 1643 (A.-T., V, 694).

(4) « L'univers est une machine en laquelle il n'y a rien du tout à considérer que les figures et les mouvements de ses parties », *Principes IV*, 188 (A.-T., IX, 309). « Je ne reçois point de principes en physique qui ne soient aussi reçus en mathématique » (A.-T., II, 260). Cf. L. LIARD, *op. cit.*, 74.

des modifications géométriques de position et de figure : d'où cette idée commune à certains iatro-mécaniciens et aux animistes Stahlens et qui permet de rattacher, au moins pour une part, les uns et les autres à la même souche cartésienne, que la matière est par elle-même chose absolument inerte, dépourvue de toute force et de toute vie (1).

Si ce dualisme radical et le mécanisme dont il est la condition rationnelle est une théorie métaphysique des derniers fondements des choses ou bien un simple principe méthodologique permettant l'édification de la science, c'est-à-dire de la physique mathématique, c'est une question, capitale pour l'intelligence du Cartésianisme, à l'examen sommaire de laquelle nous ramènera finalement l'étude de la physiologie cartésienne (2). Du moins, en considérant le dualisme comme la première application du principe des idées claires et distinctes, sommes-nous mis en garde contre deux méprises également fâcheuses : ou bien n'y voir que la distinction médiévale de l'âme et du corps, à peine rajeunie (3) ; ou bien le réduire à n'être qu'une apparence, dissimulant un monisme, monisme idéaliste pour le philosophe FOUILLÉE ou pour le physiologiste VERWORN ; monisme matérialiste

(1) De D. sont sorties deux formes de dualisme : celui que Lloyd MORGAN appelle « the philosophical dualism », où les deux unités agissent parallèlement d'après une harmonie préétablie, et un dualisme empirique, qui est celui des animistes, où elles agissent l'un sur l'autre. Ni dans le premier ni dans le second, la matière n'est par elle-même douée d'activité ; mais alors que le mécanisme occasionnaliste attribue à Dieu, « grand horloger » tout mouvement dans les êtres vivants, l'animisme considère l'âme comme le moteur de l'organisme, ce qui explique qu'il ait pu paraître (v. p. ex. A. BERTRAND, *L'aperception du corps humain par la conscience*, 1880, 98) aussi voisin, sinon plus, du matérialisme que le mécanisme. A ces deux dualismes, que l'on pourrait appeler synthétiques, il faut ajouter un dualisme analytique, qui pourrait bien avoir été, malgré les apparences, celui-là même de D., dans lequel âme et corps sont non des entités distinctes, dont l'union ne serait qu'accidentelle, mais les résultats d'une analyse.

(2) Voir ci-après, la quatrième partie.

(3) Cf. O. HAMELIN, *L'union de l'âme et du corps selon Descartes* (*Année philosophique* XV, 1904, 39-50) et *Le système de Descartes* (1911), 273-290. C'est aussi l'erreur de tous les historiens qui rapprochent, sans les réserves nécessaires, l'animisme cartésien de STAHL de celui des péripatéticiens. Elle est étroitement liée à l'interprétation idéaliste de D. ; cf. G. LYON, *L'idéalisme en Angleterre au XVIII^e s.* (1888), ch. I ; LIARD, *op. cit.*, 268 ; HAMELIN, *op. cit.*, ch. XVI et *pass.* ; K. JUNGSMANN, *R. Descartes. Eine Einführung in seine Werke* (Lpzg., 1908) 120. Voir une excellente critique de cette interprétation : V. DELBOS, *Année philos.*, XXII, 1911.

pour LA METTRIE jadis, HUXLEY hier, MM. J. SOURY et A. DASTRE aujourd'hui⁽¹⁾.

* * *

C'est donc dans sa physique et, par là, en dernière analyse, dans son dualisme, expression première et centrale de sa conception de la science comme système d'idées claires et distinctes, qu'est l'origine de la conception mécanique que se fit DESCARTES de la nature et des fonctions des êtres vivants. Mais, de l'idée générale du mécanisme, il serait illusoire de croire tirer, sans autres connaissances, une physique et, *a fortiori*, une physiologie. Le mécanisme est un moyen d'organiser et de systématiser les connaissances, avec, dira-t-on plus tard dans un esprit qui pourrait bien n'être contraire qu'à un Cartésianisme superficiel, la plus grande « économie » possible de pensées; ce n'est pas, en lui-même, le principe nécessaire et suffisant de la construction scientifique. S'il fournit le type formel d'explication, le plan d'ensemble de l'édifice, c'est d'ailleurs que viennent forcément les matériaux. Il y a donc à se demander d'où DESCARTES tire les connaissances anatomiques et physiologiques dont témoignent surtout, avec sa *Correspondance*, les ouvrages suivants :

1° « L'Homme » (*Le Monde*, ch. XVIII et ss., 1^{re} éd. lat. 1662; éd. fr. de CLERSelier, 1664; — (ADAM-TANNERY, XI, 119-222); — rédigé en 1629-1633, Cf. ADAM, *Vie de Descartes*, 145 ss.).

2° *Discours de la Méthode*, V^e part., 1636 (A.-T., VI, 45-59).

3° *Méditations*, VI, 1640-1642 (A.-T., IX, 60 ss.).

4° *La description du corps humain et De la formation de l'animal*, 1648 (A.-T., 223-286).

5° *Les Passions de l'âme*, 1649, 1^{re} part. (A.-T., XI, 301-488).

6° *Primaë Cogitationes circa Generationem Animalium et nonnulla de Saporibus*, 1631-1648 (A.-T., XI, 505-542).

7° *Excerpta Anatomica ex Cartesio*, 1631-1648 (A.-T., XI, 549-634)⁽²⁾.

* * *

(1) A. FOUILLEE, *Descartes* (1893); M. VERWORN, *Physiologie générale* (tr. fr., 1900), 42; LA METTRIE, *L'Homme-Machine* (1748, *Œuvres*, 1774), I, 347; *Abrégé des systèmes* (*Ib.*, I, 189); T. H. HUXLEY, *Les sciences naturelles* (tr. fr., 1876), 21; J. SOURY, *Bréviaire de l'histoire du Matérialisme* (1881), 366; *Le système nerveux central* (1899), 372; A. DASTRE, *La vie et la mort* (1904), 31-32.

(2) Je présenterai prochainement des *Observations sur la date probable de rédaction de diverses notes anatomiques et physiologiques de D.* On en trouvera quelques-unes plus loin.

Dans cette sorte d'autobiographie intellectuelle qu'est la première partie du *Discours de la méthode*, DESCARTES mentionne la médecine parmi « les exercices auxquels on s'occupe dans les écoles ». L'étudia-t-il seulement comme son aïeul PIERRE DESCARTES et son bisaïeul JEAN FERRAND ⁽¹⁾, à Poitiers, où il passa en 1616 sa licence en droit ou bien s'y adonna-t-il dès ses années de collège à La Flèche, où il fut dans les intentions d'Henri IV d'établir quatre professeurs de médecine et deux d'anatomie et de chirurgie ⁽²⁾, et où, au moins, il y eut toujours un médecin assez savant pour que, en 1638, DESCARTES lui fasse demander ses objections au mouvement du cœur ⁽³⁾? Quoi qu'il en soit, on peut présumer que, parmi les nombreux ouvrages qu'il confesse avoir lus alors ⁽⁴⁾, il s'en trouvait un bon nombre traitant d'anatomie et de médecine. Pour les lectures de DESCARTES, en effet, on ne peut s'en rapporter à l'ignorance dédaigneuse qu'il affecte, comme d'ailleurs, entre autres, PARACELSE et BACON ⁽⁵⁾, à l'égard des ouvrages soit antiques soit modernes. Quand il n'a pas à se soucier de sauvegarder avec un soin jaloux que LEIBNIZ a souvent noté ⁽⁶⁾, l'originalité et l'homogénéité de son système ⁽⁷⁾, mais doit au contraire se défendre contre l'accusation de paradoxe, il avoue ses vastes lectures, parfois un peu bâtives. Ainsi il écrit, le 25 mai 1637 : « Je n'ai supposé aucune chose de l'anatomie qui soit nouvelle, ni y soit commu-

(1) Cf. A. BARBIER, *Trois médecins poitevins au XVI^e s.* (Poitiers, 1897); E. THOUVEREZ, *La famille DESCARTES* (*Archiv für Geschichte der Philosophie*, XXII XXIII-XXIV).

(2) J'ignore sur quels documents s'appuie M. H. JOLY (*Disc. de la méth.*, éd. class., 5, n2) pour présenter comme réalisées ces intentions du roi. Le P. DE ROCHEMONTEIX (*Un collège de jésuites aux XVII^e et XVIII^e s.*, Le Mans, 1889, I, 56-59) ne donne sur ce point aucune précision.

(3) A.-T., I, 561.

(4) Cf. *Disc. de la Méth.*, I, (A.-T., VI, 5.)

(5) PARACELSE, *Fragm. médic.*, 131 (ap. SPRENGEL, *Histoire de la médecine*, tr. fr., III, 289). A Bâle, P. commença son cours de physique et de chirurgie en brûlant les ouvrages de GALIEN et d'AVICENNE. Il assurait n'avoir pas ouvert un seul livre en dix ans. Pour BACON, cf. CH. DE RÉMUSAT, *Bacon* (3^e éd., 1877), 380.

(6) LEIBNIZ (Erdmann), 722b et 142b; v. aussi HUET, *Censura philosophiae Cartesianae* (4^e éd., 1694), 244 ss.

(7) L'attitude de D. peut s'expliquer par l'importance qu'il attache, en mathématicien, à l'ordre des démonstrations. Peu importe, à son sens, que telle hypothèse ait été émise avant lui, s'il est le premier à la déduire, au lieu de la poser simplement.

nément en controverse entre ceux qui en écrivent » (1); et, le 25 janvier 1638 : « Je travaille maintenant à composer un *Abrégé de médecine*, que je tire en partie des livres et en partie de mes raisonnements » (2).

Parmi ces livres, outre les ouvrages scolastiques (3) et les manuels, comme ceux de RIOLAN, BAUHIN, CUREAU DE LA CHAMBRE (4), DESCARTES connut assurément, au moins d'une manière fragmentaire, HIPPOCRATE et GALIEN, encore qu'il ne parle (5) qu'avec peu de bienveillance de ce dernier, chez qui, cependant, apparaissent en germes quelques-unes de ses idées essentielles (6). Il cite à maintes reprises HARVEY (7),

(1) A.-T., I, 578.

(2) A.-T., I, 507. Le 30 août 1637, D. remercie un correspondant, qui pourrait bien être C. VAN HOOGHELANDE, d'un envoi de livres et ajoute immédiatement qu'il se met « tout de bon à étudier la médecine » (I, 394).

(3) Pour les rapprochements entre les doctrines scolastiques et cartésiennes, cf. le précieux *Index scolastico-cartésien* de M. E. GILSON (1913).

(4) J. RIOLAN, fils, *Schola anatomica novis et raris observationibus illustrata, cui adjuncta est accurata fetus humani historia* (1608); G. BAUHIN, *Institutiones anatomicæ corporis virilis et muliebris historiam exhibentes* (Basil., 1592, 4^e éd., 1619); *Theatrum anatomicum* (Francof., 1621) : résumé d'une manière assez précise les travaux de VÉSALE, ÉUSTACHE, VAROLE, FALLOPE, etc. : il eut le mérite d'unifier la nomenclature. D., qui le cite deux fois, semble s'être inspiré de ses *Institutiones* dans ses *Observ. anat. compendium de part. infer. ventre contentis* (1637, A.-T., XI, 587 ss.). D. recommande à la Pense-Élisabeth (A.-T., IV, 310) le *Traité des animaux* de CUREAU DE LA CHAMBRE ; il parle à maintes reprises (p. ex. I, 481 ; III, 87, 207, 296) des *Charactères des passions* du même auteur.

(5) C'est avec un certain mépris qu'en avril 1642, D. conseille à REGIUS de s'en tenir dans son enseignement à HIPPOCRATE et à GALIEN pour ne point se compromettre (A.-T., III, 559-573). Dans les *Primæ cogitationes* (1648), il parle en homme qui ne connaîtrait qu'assez mal les doctrines galéniques (A.-T., XI, 531) et, à la page suivante, fait l'éloge du *De Carnibus* d'HIPPOCRATE. Ce dernier était d'ailleurs invoqué aux XVI^e et XVII^e s. par les adversaires de la tradition scolastico-galéniste : cf. SPRENGEL, *op. cit.*, III, 5 ; V, 388 ; E. WICKERSHEIMER, *La Médecine et les médecins en France à l'époque de la Renaissance* (1905), 167.

(6) On y trouve la conception d'une méthode générale inspirée de celle des mathématiques, le critère de l'évidence, l'idée que l'âme pense toujours, sans parler des analogies nombreuses que présentent la physiologie — et aussi la morale — de D. avec celle de GALIEN.

(7) A.-T., II, 500 ; III, 53, 75, 207, 243, 249, 358 ; I, 263, 527, 531 ; IV, 4, 189, 699, 700. *Disc. de la méth.*, V (VI, 50). HARVEY n'est pas cité dans les expositions de la circulation du *Traité de l'homme* (A.-T., XI, 123 ss.) et de la *Description du corps humain* (*Ib.*, 228 ss.).

FABRICE D'AQUAPENDENTE ⁽¹⁾, VÉSALE ⁽²⁾, ASELLI ⁽³⁾, BARTHOLIN ⁽⁴⁾; et il est peu vraisemblable qu'il n'ait pas eu connaissance aussi de quelques écrits de VAN HELMONT, SILVIUS, FALLOPE, COLOMBO, PARACELSE, FERNEL ⁽⁵⁾, qui, tous, jouissaient, de son temps, d'une éclatante réputation.

Il faut tenir compte aussi des relations qu'entretint DESCARTES avec de nombreux médecins : VILLIERS, BEEKMANN, PLEMPIUS, ELICHMANN, VORSTIUS, HOOGHELANDE, SILVIUS, SCHAGEN ⁽⁶⁾, et avec des savants comme MERSENNE, GASSEND, HOBBS, DIGBY, qui, pour ne faire pas profession de médecine, ne s'intéressaient pas moins aux questions anatomiques et physiologiques.

Ce n'est pas tout : « J'ai considéré, écrit DESCARTES à la date du 20 février 1639 ⁽⁷⁾, non seulement ce que VESALIUS et les autres écrivent de l'anatomie, mais aussi plusieurs choses plus particulières que celles qu'ils écrivent, lesquelles j'ai remarquées en faisant moi-même la dissection des animaux. C'est un exercice où je me suis souvent occupé depuis onze ans, et je crois qu'il n'y a guère de médecin qui y ait regardé de si près que moi. »

(1) D. a lu sûrement le *De formatione ovi et pulli* (Padova, 1621). Le 2 nov. 1646, il écrit : « Il y a plus de quinze ans que j'ai lu ce que FABRICIUS AB AQUAPENDENTE en a écrit [de la formation du poulet] » (A.-T., IV, 55). M. CH. ADAM (XI, 522) indique un rapprochement entre un passage des *Primæ Cogitationes* et un autre du *De formato fœtu* (Padova 1600). Il se peut aussi que D. ait lu le *De venarum ostioliis* du même (1603).

(2) A. VÉSALE, *Fabrica humani corporis* (1543), nombr. rééd. aux XVI^e-XVII^e s.

(3) G. ASELLI, *De lactibus, sive lactus venis* (1627 ; réimpr. Lugd. Bat., 1640). D. ne semble pas avoir connu la 1^{re} éd. Les veines lactées lui ont été révélées en mai 1640 par SILVIUS et SCHAGEN (A.-T., III, 139-141); il cite A. dans sa *Description du corps humain* (XI, 267) et parle de sa découverte comme toute récente.

(4) G. BARTHOLIN, *Anatomicæ Institutiones* (Wittemberg, 1611); nombr. réédit. D. cite les opinions de son fils TH. BARTHOLIN sur le chyle (mai 1641 ; A.-T., III, 374).

(5) Cependant il ne cite aucun de ces auteurs.

(6) VILLIERS est mentionné dans III, 212 et peut-être visé dans I, 25. Les relations de D. avec BEEKMANN datent de 1618, avec PLEMPIUS et ELICHMANN de 1630. Plus tard il se lia avec VORSTIUS, prof. d'anatomie à Leyde, qui avait étudié à Padoue, à Rome et à Paris, et dont le successeur fut l'éditeur du *Traité de l'homme*, FLORENT SCHUYL. Pendant tout son séjour en Hollande, il entretint d'intimes relations avec le médecin philanthrope HOOGHELANDE. SILVIUS et SCHAGEN sont cités dans III, 141.

(7) A.-T., II, 525.

Ces dissections n'étaient point sans doute une nouveauté et, après le moyen âge où elles furent de pratique courante, tant sur cadavres humains que sur animaux morts ou même vivants ⁽¹⁾, après surtout la Renaissance, appelée à juste titre par CRUVEILHER ⁽²⁾ le siècle de l'anatomie, on n'était pas plus en France qu'en Italie, au XVII^e siècle, dans l'état de lamentable ignorance des médecins allemands qui dis-cutaient à Heidelberg pour savoir si le cœur est à gauche ou au milieu de la poitrine ⁽³⁾. Comme l'usage s'en était généralisé à la suite de la pratique de R. COLOMBO qui, à Padoue, substitua pour les vivisections au porc, employé dès 1502 par BÉRENGER DE CARPI, le chien ⁽⁴⁾, DESCARTES étudia à maintes reprises sur ce dernier animal, mais aussi sur divers poissons et sur des veaux ⁽⁵⁾. Par contre, s'il se fit montrer parfois des préparations anatomiques humaines ⁽⁶⁾, il ne semble pas avoir disséqué lui-même le cadavre, ce qui était cependant estimé indispensable depuis l'enseignement de l'illustre J. SYLVIVS à Paris et de J. DRYANDER à Marburg et surtout depuis les critiques de CARCANO et de VESALE contre ceux qui s'obstinaient à vouloir trouver dans le corps de l'homme les résultats de dissections faites sur les animaux ⁽⁷⁾. Bien que l'origine en soit le plus souvent dans sa conception singulièrement étroite de l'expérience ⁽⁸⁾, les erreurs de DESCARTES anatomiste sont,

(1) Cf. DAREMBERG, *Histoire des sciences médicates* (1870), I, 302, 320, 329, 370; II, 360. Il faut aussi tenir compte de ces expériences que sont les opérations chirurgicales (cf. E. GURLT, *Gesch. d. Chirurgie*, 1898). En ce qui est du M.-A., FOSTER (*Hist. of Physiology*, 4-5) attribue le fait que MUNDINO († 1326) n'eut pas de disciple digne de lui aux préjugés moraux et religieux, mais c'est oublier que, p. ex., BÉRENGER DE CARPI (cf. TIRABOSCHI *Storia della letteratura italiana*, VII, 2-30) assure avoir disséqué un million de cadavres.

(2) Cf. WICKERSHEIMER, *op. cit.*, 173.

(3) SPRENGEL, *op. cit.* IV, 332. En France le nombre est grand des amateurs qui, comme D. font force dissections : p. ex. GASSEND (v. *Examen philosophiae Fluddanae* ch. XVI, 239); cf. BOUGEREL, *Vie de Gassendi* (1734), 11.

(4) SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 11.

(5) A.-T., III, 139, 141; I, 522 ss.; II, 66 ss., 494; III, 139 ss.; IV, 555; XI, 583-594, 599-600, 617-619. C'est surtout en 1648 que D. disséqua beaucoup en vue d'une 5^e et d'une 6^e partie des *Principes*. Les *Excerpta anatomica* sont des notes prises sur le moment (XI, 549). V. aussi BAILLET, *La vie de M. Descartss* (1691) I, 195; II, 273.

(6) A.-T., III, 48-49.

(7) J. SYLVIVS, *Isagoge anat.* (Genev., 1561); J. DRYANDER, *Anat. pars prior* (Marb., 1537); CARCANO, *Anat. lib.*, II (Ticin, 1574).

(8) Pour ses observations et ses expériences, D. ne veut s'en rapporter qu'à lui-même (III, 353, IV, 297). Les expériences (cf. LIARD, *op. cit.*, 111 ss.) ne

comme celles de GALIEN, attribuables pour une bonne part à cette insuffisante documentation en anatomie humaine. Du reste, de l'importance de cette lacune DESCARTES eut, à un certain moment, une claire conscience. Le 20 février 1639, il écrit : « Mais je n'en sais pas encore tant pour cela que je puisse seulement guérir une fièvre. Car je peux connaître l'animal en général, lequel n'y est nullement sujet, et non pas encore l'homme en particulier, lequel y est sujet. » (1)

Et cependant c'est de l'homme, de l'homme sain et de l'homme malade que se soucie surtout DESCARTES : c'est pour ses fruits qu'est cultivé l'« arbre de la science » ; et ces fruits, ce sont les trois applications de la physique : la mécanique, la médecine et la morale (2). Or de même que le but de la mécanique est de nous rendre comme « maîtres et possesseurs de la nature » (3) et celui de la morale de mettre à la portée de tous « le secret de ces philosophes qui ont pu autrefois se soustraire à l'empire de la fortune, et, malgré les douleurs et la pauvreté, disputer de la félicité avec leurs dieux » (4), la fin de la médecine est non point seulement de guérir les maladies (5), mais de les prévenir et de retarder ainsi « de deux ou trois siècles » (6) l'heure de la mort.

sont pour lui que des moyens de choisir entre les divers systèmes mécaniques *a priori* possibles.

(1) A.-T., 526. Près de dix ans plus tôt, il écrivait déjà : « J'étudie maintenant en chimie et en anatomie tout ensemble, et apprends tous les jours quelque chose que je ne trouve pas dans les livres. Je voudrais bien être déjà parvenu à la recherche des maladies et des remèdes... » (15 avril 1630 ; I, 137) ; et le 25 nov. 1630 : « après la *Dioptrique* achevée, je suis en dessein d'étudier pour moi et pour mes amis à bon escient, c'est-à-dire de chercher quelque chose d'utile en la médecine » (I, 180). Plus tard, D. verra l'origine de toutes les maladies dans le sang et pensera qu'on en peut déduire l'explication des fièvres, mais non pas leur traitement (III, 457 ; XI, 536, 602).

(2) *Principes*, préf. 12 (IX, 2, 14). Le titre primitif du *Discours de la méthode* était : *Projet de science universelle qui puisse élever notre nature à son plus haut point de perfection* (I, 339).

(3) A.-T., VI, 62.

(4) *Disc. de la méth.*, III (VI, 26).

(5) « Au lieu de cette philosophie spéculative qu'on enseigne dans les écoles, on en peut trouver une pratique..., ce qui n'est pas seulement à désirer pour l'invention d'une infinité d'artifices..., mais principalement aussi pour la conservation de la santé, laquelle est sans doute le premier bien et le premier fondement de tous les autres biens de cette vie. » *Disc. de la méth.*, VI (VI, 61-62). C'est à l'animisme que, d'après D., il faut attribuer la stérilité relative de la médecine (*Descr. du corps h.*, XI, 224).

(6) A.-T., VI, 62. Il lui arrive d'assigner la médecine comme but principal de son activité (*Disc. de la méth.*, VI ; A.-T., VI, 78).

Sans doute, même la prolongation indéfinie de la vie serait compatible avec le mécanisme cartésien, puisqu'il n'y a aucune raison intrinsèque pour que « la machine de notre corps » se détèque ⁽¹⁾ et qu'il devrait suffire de remplacer un à un les organes usés. Pourtant comment cet espoir, que DESCARTES caressa jusque vers la fin de son existence, n'évoquerait-il pas le souvenir du rêve du Dr FAUST et de son prototype PARACELSE ⁽²⁾; comment ne point poser au moins la troublante question ⁽³⁾ des rapports de DESCARTES avec les Rose-Croix?

Quelque réponse qu'on y fasse, parce que les Rose-Croix appelaient *medicus* l'affilié qui par son initiation même, se trouvait muni de secrets aussi bien physiques, chimiques et astrologiques que thérapeutiques, il n'est pas nécessaire, encore qu'il demeure légitime, de supposer que, quand DESCARTES parle de la médecine, il entend non la médecine de la Faculté, pour laquelle, en effet, il n'a qu'une piètre estime, mais la « science secrète » encyclopédique de l'initié. Il suffit de comprendre sous ce nom de médecine, avec la pathologie et la thérapeutique, l'anatomie et la physiologie, applications de la nouvelle physique, pour s'expliquer et le cas que DESCARTES en fait et les ambitions qu'elle lui semble autoriser. C'est en ce sens qu'il peut dire, en parlant de la théorie du mouvement du cœur, qu'il a mis dans son *Discours de la Méthode* « un peu de médecine » ⁽⁴⁾.

II. — LA PHYSIOLOGIE CARTÉSIENNE.

Vue générale. — Dans sa *Description du corps humain* (1648), qui, avec les *Passions*, nous donne le dernier état de sa physiologie, DESCARTES la résume ainsi: « Je dirai ici que c'est la chaleur qu'elle [la machine de notre corps] a dans le cœur, qui est comme le grand ressort et le principe de tous les mouvements qui sont en elle; et que les veines sont des tuyaux, qui conduisent le sang de toutes les parties du corps vers ce cœur, où il sert de nourriture à la chaleur qui y est, comme aussi l'estomac et les boyaux sont un autre plus grand tuyau,

⁽¹⁾ *Médit.*, VI (IX, 68). « L'architecture de nos corps est si bonne que lorsqu'on est une fois sain on ne peut pas aisément tomber malade », à Élis., 10 juill. 1647 (V, 65).

⁽²⁾ Cf. A. BARTSCHERER, *Zur Kenntnis des jungen Goethe* (Dortmund, 1912).

⁽³⁾ J'ai réuni et discuté les documents relatifs à cette question dans un article qui sera publié dans *Aesculape*, numéro de juillet 1914.

⁽⁴⁾ V. aussi *Passions*, I, 7 (XI, 331).

parsemé de plusieurs petits trous, par où le sang échauffé et raréfié dans le cœur, passe de là dans toutes les autres parties du corps, auxquelles il porte la chaleur, et de la matière pour les nourrir. Et enfin les parties de ce sang les plus agitées et les plus vives, étant portées au cerveau par les artères qui viennent du cœur le plus en ligne droite de toutes, composent comme un air ou un vent très subtil, qu'on nomme les *Esprits animaux*; lesquels dilatant le cerveau, le rendent propre à recevoir les impressions des objets extérieurs, et aussi celles de l'âme, c'est-à-dire à être l'organe ou le siège du *sens commun*, de l'*imagination* et de la *mémoire*. Puis ce même air, ou ces mêmes esprits, coulent du cerveau par les nerfs dans tous les muscles, au moyen de quoi ils disposent ces nerfs à servir d'organes aux sens extérieurs : et enflant diversement les muscles, donnent le mouvement à tous les membres. » ⁽¹⁾.

Feignant de considérer le corps vivant comme une machine, DESCARTES, en une vue hardie qui domine tout son système, assigne la chaleur comme cause de tous les mouvements de cette machine et le cœur comme le moteur où s'engendre et s'entretient cette chaleur : « pendant que nous vivons, il y a une chaleur continuelle en notre cœur, qui est une espèce de feu que le sang des veines y entretient, et ce feu est le principe corporel de tous les mouvements de nos membres. » ⁽²⁾ Cette chaleur elle-même ne procède que du corps et s'explique sans aucune intervention de l'âme ni de ces êtres de raison

(1) A.-T., XI, 226-227. Autres résumés de la physiologie cartésienne : *L'homme* (V, 106-200); *Discours de la méthode*, V (VI, 45-59); *Passions*, I, VII (XI, 331).

(2) *Passions*, I, VII (A.-T., XI, 333). Cette unité du foyer vital, présentée d'une manière identique dans *Inscours de la méthode* (1636) (VI, 49-58 et dans la *Dioptrique* (*Ib.*, 111), alors que le *Traité de l'homme* (1629-1635) (XI, 121) parle de l'échauffement des aliments dans l'estomac et de la « flamme très vive et très pure » qu'entretiennent les esprits animaux (*Ib.*, 129), m'engage à dater de 1631 au plus tard, comme le début de l'ensemble dont il fait partie, cet alinéa, publié par M. ADAM à la fin de la *Generatio animalium* (A.-T., XI, 538) : « Tres foci accenduntur in homine : primus in corde ex aëre et sanguine; alius « in cerebro ex iisdem, sed magis attenuatis; tertius in ventriculo, ex cibis et « ipsius ventriculi substantia » [cf. précisément le début (*Ib.*, 603), où, en outre, sont signalés divers « feux » pathologiques, phlegmons, érysipèles, abcès, blessures, etc.]. « In corde ut quasi ignis ex sicca materia et densa; in cerebro est, « ut ignis ex spiritu vini; in ventriculo, ut ignis ex lignis viridibus. In hoc cibi « etiam sine ipsius adjumento possunt sponte putrescere et incalescere, ut « fœnum humidum, etc. ». Plus tard, dès 1636, c'est au seul feu du cœur que seront appliquées ces comparaisons.

que sont les âmes végétative et sensitive du Péripatétisme⁽¹⁾ : « la chaleur étant un principe commun pour les animaux, les plantes et les autres corps, ce n'est pas merveille que la même serve à faire vivre un homme et une plante, au lieu que s'il fallait quelque principe de vie dans les plantes, qui ne fut pas de même espèce que celui qui est dans les animaux, les principes ne pourraient pas si bien compatir ensemble. » (2).

Cette comparaison de la vie avec un principe igné, brûlant dans le cœur, qui date des premières spéculations humaines, qui fut reçue par HIPPOCRATE, ARISTOTE, GALIEN et bon nombre de savants du moyen âge et de la renaissance⁽³⁾, se retrouve encore, s'avérant ainsi l'une

(1) *Passions*, I, iv, v. (A.-T., XI, 329); II, 65-66; III, 66; XI, 224. Pour les textes scolastiques, cf. GILSON, *Index*, 15.

(2) 30 juillet 1640 (A.-T., III, 122). Les considérations sur les plantes sont assez rares dans l'œuvre de D. : II, 595, 619, 633; III, 40, 47, 50, 73, 78; XI, 201, 520, 534, 626, 653.

(3) PLEMPIUS a fait remarquer à D. (janvier 1638, A.-T., I, 497) que l'explication du mouvement du cœur par la chaleur est déjà dans ARISTOTE. HUET (*Censura*, 1694, 262) a signalé le caractère tout aristotélécien de la théorie de l'échauffement du sang dans le cœur. D. lui-même a reconnu cette analogie avec le *De respiratione*, ch. XVII et XX (cf. CHAIGNET, *La psychologie d'Aristote*, 325, 337), mais croit que personne n'a suivi en cela le Stagyrite (XI, 244-245). GALIEN écrit (*De usu partium*, VI, 150, OPERA Venet 1597) : « Cor caloris nativi, quo animal regitur, quasi fons quidem, ac focus est. » Pour LACTANCE, suivant en cela des idées stoïciennes, l'âme qui est un feu se nourrit de sang, dont le cœur est la source, comme la lampe de l'huile (cf. F. MARBACH, *Die Psych. des F. Lactantius Ein Beitrag z. Gesch. d. Psych.*, Halle, 1889). L'idée se retrouve, avec tout l'essentiel de la physiologie gréco-arabe, dans le *De motu cordis* d'ALFRED DE SERESHEL (ALFREDUS ANGLICUS), écrit vers 1220-1227 (éd. par BARACH, *Bibl. philos. med. cetat.*, 1878), passe de là chez ALEXANDRE DE HALES (cf. ENDRES, *Des A. von Hales Leben und psych. Lehre. Philos. Jahrb.*, 1889), puis chez ALBERT-LE-GRAND, d'après lequel c'est la chaleur que le sang reçoit du cœur qui lui fait vaincre la pesanteur et monter à la tête. Au XIV^e s., l'effervescence du sang est donnée comme cause des mouvements du cœur et des pulsations des artères dans : *Anonymi Introductio anatomica* (éd. BERNARD. Lugd. Bat., 1744, chap. XXXIV, 74). LÉONARD DE VINCI attribue aussi (cf. VENDIER, *L. de V. physiologiste*, 1913, 49) la circulation du sang à cette chaleur qui s'engendre par le mouvement. Pour CARDAN, la chaleur est le véhicule et la manifestation vitale de l'*anima mundi*. On trouve dans le *De respiratione et ejus instrumentis* de FABRICIUS (1599, publ. en 1603) une longue discussion sur la façon dont l'air, conduit au cœur par les artères, y affecte d'une part la génération des esprits vitaux et, d'autre part, la chaleur innée du cœur.

La comparaison cartésienne du corps avec une lampe (p. ex. XI, 169) était banale à l'époque (v. p. ex. *Conférences du Bureau d'Adresse*, 1633, in *Recueil* de RENAUDOT, 117).

des plus durables erreurs léguées par l'antiquité aux temps modernes, en 1787 sous celle de FABRE, en 1806 sous celle de BARTHEZ et jusqu'en 1809 sous la plume de LAMARCK (1). DESCARTES essaye de la rajeunir en la rattachant, d'une manière assez lâche, à sa physique (2), et surtout en rapprochant ce « feu sans lumière » de celui « qui échauffe le foin lorsqu'on l'a renfermé avant qu'il fût sec, ou qui fait bouillir le vin nouveau lorsqu'on le laisse cuver sur la râpe » (3). Rapprochements assez malheureux, puisque dans ces deux cas ce qui se produit est un dégagement d'acide carbonique, c'est-à-dire un principe non de vie mais de mort. De plus cette chaleur du cœur, « qu'on y peut sentir avec les doigts », DESCARTES n'en soupçonne pas l'origine. « C'est un grand secret de la nature, dira après lui BOSSUET, son disciple en physiologie (4), de savoir comment le sang s'échauffe dans le cœur. » Pendant un siècle on cherchera à l'expliquer en assimilant, comme ROHAULT, la chaleur naturelle à celle qui naît « du mélange de l'huile de tartre avec l'huile de vitriol », ou, comme GEORGE ENT, qui entrevit le rôle de l'oxygène dans la vie animale, à la flamme produite par un mélange de sels, ou encore en supposant cette flamme entretenue par le fluide nerveux, avec J. HOLSTE, plutôt que, selon l'opinion commune, dont SYLVIVS, CHARLETON, TH. BARTHOLIN nous sont témoins, par le chyle (5). D'autres, tel WILLIS (6), admettent bien aussi qu'il y a du feu dans le sang, encore que la flamme n'en soit pas visible, mais

(1) « La chaleur, cette âme matérielle des corps vivants », LAMARCK, *Philosophie zoologique* (éd. MARTINS, II, 76. D'après FABRE (*Essai sur les facultés de l'âme*, 1787, 40), la chaleur animale, simple effet de l'irritabilité, a pour foyer le cœur, l'organe le plus irritable de tous. Pour BARTHEZ (*Nouveaux éléments de la science de l'homme*, 1806, I, 303), elle est une affection du principe vital, régularisée par la respiration qui rafraîchit le sang.

(2) *Le Monde*, II (A.-T., XI, 7, 24). V. aussi XI, 123, 169, 228, 244, 280, 333, 509.

(3) *Disc. de la méth.*, II (A.-T., VI, 46). Cette comparaison favorite peut avoir été suggérée à D. par ses souvenirs d'enfance (cf. ADAM, *Vie de D.*, 17); elle était d'ailleurs familière aussi au Flamand VAN HELMONT.

(4) BOSSUET, *De la connaissance de Dieu* (1722, éd. JOURDAIN, 1881, 66).

(5) J. ROHAULT, *Traité de physique* (1671, éd. de 1730, IV, chap. XV), II, 381. G. ENT, (1651), *Opera* (Leyde, 1687), 200, 223. J. HOLSTE, *De flammula cordis* (Hafnise, 1666, 10, 53). SYLVIVS, *Praxis medica* (*Opera*, 1679), I, 198; *Diss. medic.*, X, 48. G. CHARLETON, *Economia animalis*, 86. TH. BARTHOLIN, *Centuries* (1654-1657), III, ep. 16, p. 63.

(6) TH. WILLIS, *De fermentatione* (*Opera*, Genev., 1680). Cf. FOSTER, *Hist. of physiol.*, 275.

estiment, contre DESCARTES, que le cœur tient sa chaleur du sang, non le sang du cœur. Pour expliquer cette chaleur du sang elle-même, à la théorie chimique de SYLVIVS, de STAHL, de STEVENSON ⁽¹⁾ s'opposera la théorie mécanique de BORELLI et de ses disciples ⁽²⁾, l'attribuant au frottement du sang contre les parois du cœur et des vaisseaux, jusqu'à ce que les travaux de MAYOW et de LAVOISIER ⁽³⁾, renversant la vicieuse théorie de la respiration-réfrigération, restitue un sens nouveau, et cette fois bien fondé, à l'antique métaphore du flambeau de la vie.

* * *

Le cœur et la circulation. — « Son premier effet [de ce feu] est qu'il dilate le sang dont les cavités du cœur sont remplies : ce qui est cause que ce sang ayant besoin d'occuper un plus grand lieu, passe avec impétuosité de la cavité droite dans la veine artérielle, et de la gauche dans la grande artère. Puis, cette dilatation cessant, il entre incontinent de nouveau sang dans la cavité droite du cœur, et de l'artère veineuse en la gauche, car il y a de petites peaux aux entrées de ces quatre vaisseaux, tellement disposées qu'elles font que le sang ne peut entrer dans le cœur que par les deux derniers, ni en sortir que par les deux autres. Le nouveau sang, entré dans le cœur, y est incontinent après raréfié en même façon que le précédent. Et c'est en cela seul que consiste le pouls ou battement du cœur et des artères ; en sorte que ce battement se réitère autant de fois qu'il entre de nouveau sang dans le cœur. C'est aussi cela seul qui donne au sang son mouvement, et fait qu'il coule sans cesse très vite en toutes les artères et les veines ; au moyen de quoi il porte la chaleur qu'il acquiert dans le cœur, à toutes les autres parties du corps, et il leur sert de nourriture. » ⁽⁴⁾

Le grand mérite de DESCARTES physiologiste, c'est de s'être fait dans tous ses écrits, lui profane, le champion de la théorie de la circulation du sang, en dépit des clameurs de la majorité des médecins dont

⁽¹⁾ J. STEVENSON, *Edimb. Med. Pap.*, V, II, 806.

⁽²⁾ GIOV. DEL PAPA, *De præcipuis humoribus* (Lugd. Bat., 1736), 62. G. MARTINE, *De similibus animalibus* (Lond., 1742, 187). HALLER montra que l'une et l'autre thèses étaient trop simplistes (FOSTER, *op. cit.*, 225).

⁽³⁾ En 1668, MAYOW (*De sal nitro...* dans *Tractatus quinque medico-physici*. Oxford 1669) déclare que ces feux vitaux sont choses « vaines et tout à fait fantastiques » (FOSTER, *op. cit.*, 279). A sa suite, M. THURSTON (*De respirationis usu primario*, Lugd. Bat., 1708, 42) n'admet ni fermentation ni chaleur inhérente au cœur.

⁽⁴⁾ *Passions*, I, IX (A.-T., XI, 336).

cette découverte bouleversait les « principes », RIOLAN ⁽¹⁾, qui était pourtant le plus habile démonstrateur d'anatomie de Paris (« maximo orbis et urbis Parisiensis anatomico », lui dira BARTHOLIN dans la dédicace de son *Histoire des vaisseaux lymphatiques*), devant les découvertes de HARVEY, ASELLI, PECQUET, RUDBEK, BARTHOLIN, ne sait que s'écrier avec désolation : « Un chacun invente à présent » ⁽²⁾; GASPARD HOFFMANN oppose aux expériences, que HARVEY avait répétées pour lui à Altorf, d'obscurs et sophistiques raisonnements ⁽³⁾. Contre une découverte, fruit de douze ans de recherches, PRIMROSE ⁽⁴⁾ écrit en douze jours un libelle où étaient niés, au profit des « dogmes succulents » et des « magnifiques thèses » de l'Ecole ⁽⁵⁾ les faits les plus patents. Quant au spirituel GUY PAIX, ce médecin qui hait l'antimoine parce qu'il nous vient des chimistes et le quinquina parce qu'il a été introduit par les Jésuites et qui, de toutes les « impertinentes nouveautés du siècle », ne fait grâce qu'au seul séné, son esprit ne lui sert qu'à égrener force sottises contre la circulation qu'il taxe de « paradoxale, absurde, nuisible à la vie de l'homme ». FRANCOISIUS enfin était regardé par ses confrères comme un éclectique téméraire, qui prétendait concilier, comme d'ailleurs au XVI^e siècle CESALPIN, avec les idées anciennes, la tolérance pour les recherches nouvelles, à condition, bien entendu « qu'elles n'aient point la prétention de reposer uniquement sur l'inspection anatomique » à l'exclusion des « principes » ⁽⁶⁾.

(1) RIOLAN LE FILS, *Opuscula anatomica nova*, 1649; *Opusc. varia et nova*, 1652; *Adversus Pecquetum et Pecquetianos*, 1655. Cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 112; H. FOLET, *La circulation du sang et ses adversaires* (*Revue scientifique*, 1893, II, 609).

(2) *Manuel anatomique* (1661), 688.

(3) G. HOFFMANN, *Apologie pour Galien*. Cf. SLEGEL, *De motu cordis* (Hamb., 1650), préf.

(4) PRIMROSE, *Exercitationes et animadversiones in librum Harvaei* (Lond., 1630).

(5) Expressions de JOANNES A TURRE, *De sanguinis officina motu ac usu libri tres* (Mediol., 1666).

(6) FRANCOISIUS, *De motu cordis et sanguinis in animalibus pro Aristotele et Galeno adversus anatom. neotericos* (Veron., 1652). PARISANUS (*De cordis et sanguinis motione ad Harveium et contra eum*, 1633) : « Ajoutez que Harvey prétend que le poulx provient du sang envoyé dans l'aorte et qu'il en résulte une pulsation et un certain bruit que nous autres, pauvres sourds, ni aucun des médecins de Venise ne pouvons entendre; que celui qui l'entend à Londres soit trois fois heureux. Quant à nous, nous écrivons à Venise. »

DESCARTES sut en juger autrement que ces « lumières de la science » et fit preuve en la matière de plus de clairvoyance que BACON, dont cependant HARVEY était le médecin (1). Non content de prendre en toute circonstance hautement parti pour la doctrine de la circulation, encore couramment mise en question au temps où MALEBRANCHE écrira sa *Recherche de la Vérité* (2), il fit attaquer PRIMIROSE dans les thèses de REGIUS, alors son disciple préféré (3). HARVEY qui eut connaissance de ce concours par la lecture soit du *Discours de la Methode* soit du *De Fundamentis medicinae* de PLEMPUS (1638), l'apprécia à sa valeur : « ingenio pollens, acutissimus vir, RENATUS CARTESIUS, cui ob mentionem mei nominis honorificam plurimum debeo » (4).

Pourtant il faut bien se rendre compte que l'attitude de DESCARTES n'eut, en son temps, rien d'unique ni même d'exceptionnel. Dès le 11 août 1629, PEIRESC, écrivant à Du PUY, mentionne HARVEY avec éloges (5), et le 28 du même mois, GASSEND, qui a écrit aussi au P. MERSENNE à ce sujet, dit au même PEIRESC que le sentiment de cet Anglais lui paraît fort vraisemblable, encore qu'il ait peine à admettre que le sang ne passe pas par le septum du ventricule droit dans le ventricule gauche, une observation de PAYEN, tendant à lui faire croire à l'existence — dès alors très controversée — du trou ovale chez

(1) BACON écrit dans l'*Historia densi et rari* (éd. SPALDING II, 263 ; cf. *De augm.*, III, 111 ; S. I, 611, BOUILLET, I, 240) : « Pulsus cordis et arteriarum in animalibus fit per irrequietatem dilatationem spirituum et receptum ipsorum per vices. » LIEBIG (*Bacon*, tr. fr., 99) prétend que c'est contre Harvey que B. écrivit son *Historia vitae et mortis* (1623). K. FISCHER (*F. B. u. seine Nachfolg.*, 1875, 493) et C. ADAM (*Philosophie de B.*, 1890, 229) ont montré que cette accusation est insoutenable.

(2) « On voit tous les jours des personnes assez estimées... qui font des livres et des conférences contre les expériences visibles et sensibles de la circulation du sang. » (*Recherche*, 1674, II, I, ch. II, par. 2. édit. GENOUDE, I, 44a). Cf. aussi HOMOBONIUS PISO, *Ullio antiquitatis in sanguinis circulatione* (Cremonae, 1690) et *Nova in sanguinis circulatione Inquisitio* (Pataviae, 1726).

(3) REGIUS, *Spongia, qua eluuntur sordes Animadversionum quas J. Primirosus D. M., adversus theses pro circ. sang. in Acad. Ultraj. disput. nuper edidit R.* (Lugd. Bat., 1640, in *Recent. discept. de motu cordis*, Lugd. Bat., 1647). Pour la part qu'y prit D. et les controverses qui s'ensuivirent : A.-T., III, 202, 445, 454, 462. Cf. ADAM, *Vie de D.*, 330.

(4) *Exercitiat. altera ad J. Riolanum* (éd. de 1660), 280-281.

(5) *Lett. de Peiresc.* (1890), II, 156. Cf. aussi let. des 16 sept. 1629 et 17 janv. 1630 (II, 183, 216).

l'adulte humain ⁽¹⁾. Deux ans après la publication de son *De motu cordis*, HARVEY fut défendu par WERNER ROLFINK, ancien procureur de FABRICE D'AQUAPENDENTE et le plus habile anatomiste de l'Allemagne ⁽²⁾, puis par WALAEUS, DRAKE, DE BLACK, G. ENT, F. SYLVIVS, SLEGEL, TRULLIVS ⁽³⁾. Comme malgré eux, certains adversaires du début, tels, HERMANN CONRING et ZACHARIAS SYLVIVS ⁽⁴⁾ sont contraints de se rallier à sa théorie. En 1654, PLEMPIUS, qui a toujours accepté l'idée de la circulation et a joué le plus grand rôle dans sa propagation, mais qui témoignait une égale hostilité aux explications particulières d'ARISTOTE, DESCARTES et HARVEY ⁽⁵⁾, tenta de concilier cette dernière avec sa *vis pulsifica* ⁽⁶⁾. En France, s'il y a un RIOLAN, il y a aussi un PECQUET, dont HARVEY ne saura point apprécier la découverte ⁽⁷⁾, à laquelle DESCARTES eût sans doute réservé le même accueil bienveillant qu'à celle d'ASELLI ⁽⁸⁾; et si la Faculté de Paris persiste dans son ostrac-

(1) *Lettres de Peiresc.*, IV (1893), 208; à PRAT, G. déclare en 1644 qu'il n'a rapporté le sentiment de PAYEN qu'historiquement et que le cas peut bien avoir été exceptionnel (BOUGEREL, *Vie de Gassendi*, 268).

(2) W. ROLFINK, *Dissert. anat.* (1654), V, XII; VI, XIV R. a réuni pour l'histoire de ces polémiques des *Dissert. de corde ex veterum et recent., propriusque observationibus concinnat., et ad invent. nov. accomod.* (Jena, 1654).

(3) J. WALAEUS défendit les idées de HARVEY en 1640 dans ses lettres à BARTHOLIN (in *Recent. discept.*, 1647, 34 ss.). C'est sous sa présidence que R. DRAKE soutint, en 1640, une thèse où il montra que les impuretés invoquées par PRIMIROSE n'existent pas dans le sang (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 105). G. ENT défendit aussi Harvey contre PRIMIROSE en 1651 (*Opera*, Leyde, 1687, 50) et J. TRULLIVS, la même année, dans *Sinibaldi Gener. Anthropol.*, 523. C'est F. SYLVIVS qui introduisit la circulation à Leyde (cf. *Disput. medic.*, V, 15).

(4) H. CONRING, préf. au *De motu cordis* de SLEGEL (Hamb., 1650). F. SYLVIVS, préf. à l'édit. de Rotterdam (1660) de l'*Exercitatio* de HARVEY (il y signale les nombreuses fautes de l'édit. de 1628).

(5) PLEMPIUS, *De fundamentis medicinae* (Lovani, 1638, 2^e éd., 1644; 3^e éd., 1654; 4^e éd., 1664; 5^e éd., 1682. L. II, ch. V).

(6) *Ib.* (3^e éd.), II, VII, 125. Cette 3^e éd. contient une censure de la philosophie cartésienne et la 4^e un historique de la condamnation de 1662. Sur les polémiques DESCARTES-PLEMPIUS v. A.-T., I, 399, 403, 475, 498, 521, 536; II, 52, 62, 343; III, 682; IV, 3-6. Cf. BAILLET, *Vie de M. D.*, II, 36 ss.; ADAM, *Vie de D.*, 241 ss.

(7) PECQUET, *Dissert. anat. de circul. sang. et chyli motu* (Hard. 1651). HARVEY, Lett. à MORISON, 1652 (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, I, 606).

(8) Dans *L'homme* (XI, 122, 168) et dans un *Fragment* de 1631 (XI, 603), D. est encore fidèle à l'opinion galénique : passage du chyle des intestins dans le foie, où s'élabore le sang. Cependant, contre cette opinion s'étaient déjà élevés SERVET, CESALPIN (cf. FLOURENS, *Histoire de la découverte de la circu-*

cisme, la circulation est enseignée avec éclat au Jardin du Roy ⁽¹⁾.

Si DESCARTES a apporté à la découverte de HARVEY l'appui de son autorité dès alors très grande ⁽²⁾, il ne laisse pas de l'avoir compromise par sa théorie personnelle du mouvement du cœur. « Ceux qui ne regardent que l'écorce, écrit DESCARTES, le 9 février 1639, jugent que

lation, 114). G. ARGENTIER, pour qui le sang est produit par les veines elles-mêmes, lesquelles n'ont pas leur source dans le foie, puisqu'elles sont avant lui (*Comment. II in Gal. art. med.*, 158, 224, *Opera*, Venet., 1592). La découverte d'ASELLI date de 1622 et la 1^{re} éd. de son *De lactibus* de 1627. L'existence des vaisseaux lactés fut vérifiée sur un condamné à mort par PEIRESC dès 1628 (GASSEND. *Vita Peirescii*; *Opera*, V, 300, 317. GASSEND lui-même regardait ces vaisseaux comme charriant des globules de sang très divisés et le conduit biliaire lui paraissait le vrai chylifère : cf. BOUGEREL, *Vie de G.*, 1737, 32; et sur l'attitude de GASSEND à l'égard de PECQUET : *Ib.*, 356-359). Nouvelle démonstration en 1629 par S. PAULI, de Copenhague (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 204). En 1638, C. V. SCHNEIDER reconnaît le tronc commun des vaisseaux lactés, aperçu déjà par EUSTACHE et par J. MENTEL, mais accorde néanmoins aux veines mésentériques la fonction d'absorber le chyle et de le conduire au foie (*De catarrhis*, lib. III, 523). Il semble que F. SYLVIVS (*Diss. med. sel.*, VI, 84) fut le premier à voir nettement que ces vaisseaux reviennent du foie au pancréas et charrient non du chyle, mais de la lymphe, encore que FALLOPE (*Observ.*, 375) les ait vus aussi. D'ailleurs, sans remonter jusqu'à HÉROPHILE, qui soupçonna le système lymphatique en 1532, MASSA (cf. J. SYLVIVS, *Isagoge*, 32b) vit des conduits faisant communiquer des vaisseaux rénaux au cœur et, en 1563, EUSTACHE (*De vena sine pari*, 280) découvrit le canal thoracique des chevaux. Bien qu'ASELLI lui-même (éd. de 1640, 68) et après lui F. SYLVIVS (*Dict. ad Barth.*, XIV, 8-9, 1640) et J. WALEUS (in *Recent. discept.*, 1647, 34 ss.) fassent encore se former le sang au foie, on en revint dès lors communément à l'opinion d'ARISTOTE (*De part. an.*, III, v), d'après laquelle il se forme au cœur (cf. PECQUET, *Exper. nov. anat.*, 3), en attendant que STENON (*Myologia specimen*, 1664, in *Bibl. An.* MANGET, 523) fasse voir que le cœur n'est qu'un simple organe de propulsion et que LOWER (*Tractatus de corde*, 1669) montre que c'est dans le poulmon que s'opère la conversion du sang noir en sang rouge. En 1633, BARTHOLIN pouvait déjà célébrer, en une burlesque épitaphe (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 639), la disparition de la vieille prééminence du foie. En 1640 (A.-T., III, 140), D. ne semble pas avoir lu le livre d'ASELLI; quant à PECQUET, il ne le nomme pas : sans doute, les *Experimenta nova Anatomiae* parurent seulement en 1651; mais ils étaient composés depuis 1647 (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 629) et, d'après L. DE LA FORGE (*Traité de l'homme*, éd. C'LERSELIER, 181, 292), DESCARTES eut connaissance de la découverte de PECQUET.

(1) V. l'épître dédicatoire au Roy de *L'anatomic de l'homme suivant la circulation* de DIONIS (1716). Cf. FLOURENS, *op. cit.*, 53, 209.

(2) « L'opinion de M. DESCARTES sur la circulation du sang l'avait mise en grand crédit parmi les savants », BAILLET, II, 96. En retour, elle fit beaucoup pour la réputation de D. parmi les savants (*Ib.*, 54-55).

j'ai écrit le même qu'HERVEUS, à cause de la circulation du sang, qui leur donne seule dans la vue, j'explique toutefois tout ce qui appartient au mouvement du cœur d'une façon entièrement contraire à la sienne » (1). Est-ce à dire que DESCARTES ait découvert de son côté et indépendamment la circulation, puisqu'il en est question dans une partie du *Traité de l'Homme* écrite de juin à novembre 1632 (2) et dans un passage des *Primae Cogitationes* qui semble être encore d'une date antérieure (3) ? On pourrait le supposer avec d'autant moins de peine que, au début du XVII^e siècle, l'idée était vraiment dans l'air (4) et que, dès le triomphe de HARVEY, on ne fut pas en peine pour lui trouver, avec plus ou moins de bonne foi force précurseurs (5). Dans l'antiquité, durant le moyen âge, à la Renaissance, par exemple chez LEONARD DE VINCI, une certaine circulation du sang est regardée comme impliquée dans la conception de l'organisme-microcosme : comme le *κόσμος*, il est un tout harmonique, et dès lors le mouvement qui préside à ses fonctions doit avoir dans l'organisme lui-même son point de départ et son point d'arrivée ; il doit avoir l'équivalent du mouvement circulaire des astres et du cycle des eaux sur et dans la terre. La découverte elle-même de HARVEY fut préparée par deux catégories de travaux, relatifs les uns aux valvules (6) les

(1) A.-T., II, 501.

(2) Je crois pouvoir préciser ainsi cette date en remarquant qu'en juin 1632 (A.-T., I, 254), D. hésite à traiter de la circulation en son *Monde* et qu'en novembre ou décembre de la même année (*Ib.*, 263), il peut écrire : « J'ai vu le livre *De motu cordis*, dont vous m'aviez autrefois parlé, et me suis trouvé un peu différent de son opinion, quoique je ne l'ai vu qu'après avoir achevé d'écrire de cette matière. »

(3) A.-T., XI, 524. On y trouve en effet une idée dont il ne reste pas trace dans les autres ouvrages de D. : l'effervescence du sang — et donc le mouvement du cœur — est attribuée à des « esprits » (cf. le passage de BACON cité plus haut).

(4) Cf. FLOURENS, *Op. cit.* ; CH. RICHEL, *Rev. des Deux Mondes*, I, 6, 1879 ; A. DASTRE, *Ib.*, I, 8, 1884.

(5) VAN DER LEIDEN, *Hippocr. de circuit. sang.* (1661) ; CH. PATIN, *Circul. sang. a veter. cogn. fuisse* (1685). La note juste, pour l'époque, semble donnée par BARTHOLIN (*De corde ap. veteres*, 1648).

(6) Dès ses premiers écrits, D. insiste sur l'existence et l'usage des valvules, très discutées par les anatomistes du XVI^e s. Signalées (valvules du cœur) dès 1363 par GUY DE CHAULIAC dans sa *Grande Chirurgie*, par BÉRENGER (*Comm. in Mundini...*, 1550, 349ab), par CH. ESTIENNE (*De Dissectione*, 1546, 183, 357), par J. B. CANNANI (cf. *Amati Lusitani curat. medicin. cent.*, I, 51, 84, Basil., 1556), par J. SILVIUS (*Isagoge*, I, iv, 22b) et décrites avec précision dans le *De venarum ostioliis*, de FABRICE (1574), elles sont encore niées ou contestées par VALLESIIUS

autres à la petite circulation ⁽¹⁾. DESCARTES ne put les ignorer tous : il est possible qu'il ait connu les ouvrages des deux précurseurs que cite HARVEY : FABRICE et COLOMBO ⁽²⁾ ; il est probable qu'il n'a ignoré ni FABRI ni, surtout, CESALPIN ⁽³⁾. Mais rien dans ce qu'il nous dit ne nous interdit non plus de croire que, sans avoir lu avant 1632 le livre de HARVEY, qui parut à Francfort en 1629, il en entendit parler beaucoup plus tôt soit par MERSENNE soit par PLEMPIUS ⁽⁴⁾. De plus,

(*Controv. medic. et phil.*, VII, IV, 309), EUSTACHE (*De vena sine pari*, XI, 267. *Opusc.*, Lugd. Bat., 1707), FALLOPE (*Observ. anat.*, 395) et même par VÉSALÉ (*Exam. Observ. Fallope*, 794). Au témoignage de BOYLE (*A disquisition about the final causes*, 1688, cf. *Revue Scientifique*, 28, 7, 1883), c'est guidé par la maxime finaliste chère à ARISTOTE, à ERASISTRATE et à GALIEN : « la nature ne fait rien en vain (*Exercitatio*, éd. de 1660, 164, 241) que HARVEY, en s'interrogeant sur l'usage des valvules, découvrit la grande circulation.

(1) De ces travaux, il est peu vraisemblable que DESCARTES ait connu directement la *Christianismi Restitutio* de SERVET (1553) (bibliogr. dans A. VAN DER LUNDE *M. Servet*, Groningen, 1891. Ajouter : W. OSLER, *Bull. of the J. Hopkins Hosp.*, 1910, XXI, n° 226; A. H. BURR, *Journ. of the Amer. Med. Assoc.*, 18, 11, 1911, 1713; L. CHEINISSE, *Janus*, XVII, 1912, 313; W. STIRLING, in *Livre jubil. du Pr Richet*, 1912, 385). Mais les idées de SERVET ne restèrent pas ignorées : GÜNTHER, qui étudia avec lui à Paris sous J. SILVIUS, en parle dans ses *Institutiones anatomicæ* (1539), et l'essentiel paraît en avoir passé dans COLUMBO (*De re anatomica*, 1559. Cf. FOSTER, *op. cit.*, 30). De même pour CARLO RUINI (*Anatomia del cavallo*, 1598; 2^e éd., 1599, 108-110. Cf. FLOTRENS, *op. cit.*, 252).

(2) HARVEY, *Exerc. anat. de motu cordis*, cap. VII et XIII.

(3) Sur FABRI, cf. A. CALLET, *Honoré Fabri, l'un des inventeurs de la circulation du sang, pr à la maison professe des jésuites, rue Saint-Antoine (France médicale*, 25, 3, 1911). C'est, je crois, chez CESALPIN (*Quæst. med.*, V, 125, Venet., 1593) qu'apparaît pour la première fois avec son sens moderne le mot *circulatio*. Il décrit très bien la petite circulation (*Quæst. perip.*, Lugd., 1588, V, IV); il a quelque idée de la grande (*Ib.* et *Quæst. med.*, II, XVII), mais admet encore la transsudation du sang par la cloison du cœur (*Quæst. perip.*, 528) et un flux et un reflux du sang dans les veines (*Quæst. med.*, II, XVII, 234). Cf. SPRENGEL, *Analecta ad hist. circul. sang. Harv.* (1797); FOSTER, *op. cit.*, 32; G. BILANCIONI, *Cesalpin ou Harvey* (*Arch. di fisiol.*, X, n° 4, 1, 5, 1912); C. CICONE, *Rivista di storia crit. delle scienze med. e nat.*, III, 73-92, 1912. A noter chez CESALPIN (*Quæst. per.*, V, IV, 528), presque dans les mêmes termes, une remarque assez spéciale sur laquelle DESCARTES revient deux fois (VI, 47; XI, 230), qui frappa PECQUET (*Diss. anat. de circ. sang. et chyli motu*, 1658, 62-63) : c'est à tort qu'on nomme l'artère pulmonaire veine artérielle uniquement parce qu'elle sort comme la veine cave du ventricule droit et artère veineuse la veine pulmonaire, car bien que ce vaisseau se termine dans le ventricule gauche, il a toutes les qualités d'une veine.

(4) HARVEY, d'ailleurs, avait exposé ses idées dans ses leçons, au cours des dix années précédentes (1619-1628). De plus, avant la publication de son livre, il en

si dans ses premiers écrits il est bien question de la circulation, c'est sur le même plan que des autres fonctions, sans lui accorder une importance ni un intérêt particulier, encore que, selon une remarque de M. CH. ADAM ⁽¹⁾, le mécanisme du cœur lui serve de modèle pour expliquer dans les muscles et dans les nerfs un mécanisme analogue. Visiblement, en raison de son but philosophique, il s'y intéresse moins qu'aux mouvements et aux sensations ⁽²⁾. Au contraire dans le *Discours de la Méthode*, c'est l'explication du mouvement du cœur et du sang dans les artères qu'il prendra pour exemple, comme étant « le premier et le plus général qu'on observe dans les animaux » ⁽³⁾; il en traitera souvent dans sa correspondance ⁽⁴⁾ et longuement dans la *Description* ⁽⁵⁾. Partout c'est à HARVEY qu'il reportera expressément l'honneur « d'avoir le premier rompu la glace en cet endroit » ⁽⁶⁾. Il semble néanmoins qu'il ne lut jamais le *De motu cordis*. On le surprend en effet écrivant : « Je regarde HERVAEUS comme le premier qui a fait cette admirable découverte des petits passages par où le sang coule des artères dans les veines » ⁽⁷⁾. Or on sait que les anastomoses des artères et des veines ne furent découvertes, *vues*, qu'en 1661 par MALPIGHI. HARVEY ne fait, comme d'ailleurs GALIEN, qui leur attribuait bien entendu un tout autre usage ⁽⁸⁾, que les supposer. La tournure d'esprit de DESCARTES ne lui permettait guère d'imiter la sage prudence de HARVEY, réservant — pour d'ailleurs ne jamais s'en occuper — la question de savoir si oui ou non le cœur, en plus du mouvement du sang, ajoute à celui-ci quelque chose d'autre : chaleur, esprit, qualité ⁽⁹⁾. Mais il faut de plus, qu'il n'ait pas parfaitement compris

circulait des copies jusqu'en Italie : ainsi s'explique, d'après G. EXT. (cf. FOSTER, *op. cit.*, 54., la présence d'extraits dans les papiers de FRA PAOLO SARPI († 1623), dont a voulu indûment faire un précurseur de HARVEY.

(1) ADAM, *Vie, de D.*, 159.

(2) A.-T., XI, 132 ss. Cf. aussi I, 263; XI, 142-160.

(3) *Disc. de la méth.*, V (VI, 46).

(4) Dans sa lettre au P. VATIER (22 fév. 1638, I, 561); la circulation est au nombre des questions sur lesquelles D. désirerait recevoir des objections. V. aussi I, 522; II, 32, 62, 343, 501; III, 84, 440, 454, 688; XI, 549, 609.

(5) *Description* (XI, 239 ss.).

(6) *Disc. de la méth.*, V (VI, 30); XI, 239 ss.

(7) *Ib.*

(8) Pour GALIEN (*De usu part.*, VI, xvii), les artères contiennent de l'air et non du sang.

(9) *Exercitatio altera ad J. Riolanum* (éd. de 1660), 276.

la théorie de HARVEY, pour croire valides les objections qu'il dirige contre elle ⁽¹⁾ et pour lui en préférer une autre fondée sur une fermentation mystérieuse ⁽²⁾, héritée des chimistes, admise par l'adversaire de HARVEY PRIMIROSE ⁽³⁾, tout comme par son partisan SYLVIVS et par les cartésiens REGIUS, HOOGHELANDE, CHIRAC, ET. BLANCARD, VIEUSSENS ⁽⁴⁾. Déjà en 1637 PLEMIUS avait objecté à DESCARTES que le cœur palpite encore quoique mort et vide de sang ⁽⁵⁾, observation à laquelle tentèrent de répondre MALEBRANCHE et ROHAULT en faisant intervenir comme cause accessoire les contractions des muscles dont le cœur est composé ⁽⁶⁾; d'elle aussi sortirent les expériences de MAYOW, PEYER, WEPFER ⁽⁷⁾ qui, plus encore que les

⁽¹⁾ *Description du corps humain* (XI, 240).

⁽²⁾ Pour le mouvement du sang, ce n'est pas seulement « calorem » qui est requise, mais aussi « sanguinis allapsam » (II, 66). Il tient à sa théorie au point d'écrire qu'« il importe si fort de connaître la vraie cause du mouvement du cœur que sans cela il est impossible de rien savoir touchant la théorie de la médecine » (1648, I, 245). Et déjà en 1639: « je veux bien qu'on pense que si ce que j'ai écrit de cela... se trouve faux, tout le reste de ma philosophie ne vaut rien. » Cf. BERTRAND DE S-GERMAIN, *Descartes considéré comme physiologiste et comme médecin* (1869), 140.

⁽³⁾ PRIMIROSE, *Animadv. in disput. Walcei*, 1640 (in *Recent discept.*, 1647, 84).

⁽⁴⁾ C'est à F. SYLVIVS surtout qu'est due la confusion systématique d'effervescence et de fermentation (cf. FOSTER, *op. cit.*, 150 ss.) REGIUS, *op. cit.*; C. VAN HOOGHELANDE, *Cogitationes* (Lugd. Bat., 1646, éd. de 1676, 43, 67); P. CHIRAC, *De motu cordis adversaria* (Monsp., 1698). ET. BLANCARD, *De circ. sang. per fibras* (Amstel, 1676, in *Anat. pract.*, 1688). VIEUSSENS, *De nat. ferm.*, 1868. (Cf. *Traité nouv. des bruits du cœur*, 1715. XXIII).

D. avait déjà admis une influence des nerfs sur l'élaboration des esprits et sur les mouvements du cœur (XI, 169), influence soutenue ensuite par R. LOWER (*Tr. de corde*, 1669, 64). D'après N. PECHLIN (*Diss. de mot. cord.*, 1676, réimpr. in HALLER, *Diss. anat.*, II, 317), cette influence des esprits se fait sentir, comme dans la systole, dans la diastole qui ne doit pas être un véritable état de relâchement. Contre CHIRAC, J. B. GASTALDY (*Institut. méd. phys. anat.*, Avignon, 1713, 365), ayant observé la continuation des palpitations du cœur d'un chien après section du nerf intercostal et de la paire vague, conclut que la force du cœur est indépendante de l'action des nerfs.

⁽⁵⁾ A. T., I, 497 ss. et *De fund. med.*, (1682⁴) II, v, 180. Réponse de D., I, 522 ss., II, 52, 62, 343.

⁽⁶⁾ MALEBRANCHE, *Recherche*, II, I, II, 1 (édit. Genoude, I, 44a); ROHAULT, *Traité de physique* (éd. de 1730) II, 379 (IX, XII).

⁽⁷⁾ Déjà HARVEY (*De motu cordis*, ch. IV), ayant tué un pigeon et ayant attendu que le cœur eût cessé de battre, lui redonna du mouvement en y appli-

critiques de J. B. DENYS, CHARLETON, PITCAIRN, BOERHAAVE ⁽¹⁾, contribuèrent à l'abandon de cette théorie cartésienne et imposèrent définitivement la théorie harveyenne du pouvoir propulsif du cœur, perfectionnée par les efforts convergents des anatomistes purs, avec MALPIGHI ⁽²⁾, et des théoriciens iatomécanistes avec BORELLI et son école ⁽³⁾.

* * *

La respiration. — Pour DESCARTES, le sang s'échauffe dans le cœur, au point de s'échapper, sous forme de « vapeurs » par la veine artérielle. A mesure que ces vapeurs pénètrent dans le poumon, dont la chair « est si rare et si molle, et toujours tellement rafraîchie par l'air

quant un doigt humecté de salive chaude. Sur MAYOW, cf. FOSTER, *op. cit.*, 196. J. C. PEYER, *Parerga anat.* (Genev., 1681) 198; J. J. WEPFER, *Hist. cicuta aquaticæ* (Basil., 1716) ch. XIII (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 135). R. WHYTT a résumé les diverses opinions, des anciens à WEPFER, sur le mouvement du cœur et a discuté les explications mécaniques (élasticité) de LANCISI (*De corde*, pr. 58), LIEUTAUD (*Elem. physiol.*, 71-72), SENAC (*Tr. du cœur*, I, 434, 452) dans son *Essai sur les mouvements involontaires des animaux*, 1777 (in *Traité des maladies nerveuses*, 1778, I). Ce même fait de reprise du mouvement du cœur après la mort a été invoqué contre l'animisme par LA METTRIE (*L'Homme machine*, Berlin, 1774, I, 331).

(1) J. B. DENYS (*Conférences sur les sciences présentées à Mgr le Dauphin*, 1673; *J. des Sav.*, 1674) emprunte, comme MAYOW, ses arguments à R. LOWER (*Tr. de corde*, Amstel, 1669, 64). G. CHARLETON, *Economia animalis* (Hag. Conn., 1681) 95. PITCAIRN (*De circ. sang. per vasa minima opusc.*, 10) objecte que la fermentation est toujours irrégulière et la circulation régulière. BOERHAAVE, *Oratio de chymia* (Lugd. Bat., 1718); *Oratio qua repugn. medic. faciles adseritur simplicitas* (*Ib.*, 1709).

(2) *De viscerum... structura exercit. anat.* (Amst., 1669).

(3) BORELLI considère l'arrangement en spirale des fibres des ventricules et compare ceux-ci à un pressoir ou à un piston; il assimile les veines à des tubes capillaires dans lesquels les fluides montent parce qu'ils adhèrent plus fortement aux parois que leurs parties ne sont unies entre elles (*De motu animalium*, II, iv-vi, pr. 76 et ss., cf. *De mot. natur a gravit. pend.*, VIII, pr. 185, p. 239). Cette explication fut admise jusqu'à HALLER. GUGLIELMINI, qui fait intervenir la matière subtile de D. (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 818), professe encore sur la progression dans les veines et les artères l'opinion de HARVEY (GUGLIELMINI, *Exercit. phys. med. de sang nat. et constit.*, par. 12. *Oper. omn.*, Genev., 1719). SPALLANZANI croit encore que le mouvement du sang dépend uniquement de la force du cœur, alors qu'il a vu souvent le sang circuler dans les vaisseaux séparés du cœur. Explication hydraulique chez BELLINI (*De motu cordis*, II, cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 769). D. lui-même admettait que la gravité était une cause secondaire (III, 441).

de la respiration ⁽¹⁾ », elles s'y épaississent et s'y convertissent de nouveau en sang et en tombent goutte à goutte dans la concavité gauche du cœur « pour servir de nourriture au feu qui y est ». Que la respiration soit nécessaire à l'entretien de ce feu, principe corporel de tous les mouvements de nos membres, c'est donc, pour DESCARTES, en un sens qui ne permet guère d'y voir, avec FOUILLÉE ⁽²⁾, une anticipation de la théorie de LAVOISIER. Sans doute DESCARTES sait apparemment ce que déjà J. FABER montrait quatre ans avant la publication de HARVEY : qu'aucune parcelle de l'air insufflé dans les poumons ne passe dans le cœur ⁽³⁾; mais, par contre, il n'a pas le moindre pressentiment de la transformation, découverte par R. LOWER ⁽⁴⁾ du sang noir en sang rouge dans le poumon, ni du rôle des diverses parties constitutives de l'atmosphère, entrevu par son contemporain VAN HELMONT et étudié ensuite par R. BATHURST, N. HENSHAW, R. HOOKE et surtout par BOYLE et par MAYOW, préludant à la découverte fondamentale de LAVOISIER ⁽⁵⁾.

Bien loin d'annoncer cette découverte, la théorie cartésienne est tout entière un legs du passé. C'est une idée ancienne, qui se trouve chez GALIEN, chez BÉRENGER, chez J. SILVIUS ⁽⁶⁾ et qui fut combattue

(1) A.-T., XI, 123-124, La structure parenchymateuse du poumon fut admise jusqu'à MALPIGHI (*De Pulmonibus*, 1661).

(2) FOUILLÉE, *op. cit.*, 68.

(3) J. FABER (1624) *Ad Hernandez rerum medic. nov. hispan. thesaur.* (Rom., 1651) 601. Pour D., le mélange a lieu « avant que le sang entre dans la concavité gauche du cœur » (A.-T., XI, 168).

(4) R. LOWER, *Tr. de Corde*, 1669.

(5) R. BATHURST, 1654 (cf. TH. WARTON, *Life of R. B.*, Lond., 1761, 70); N. HENSHAW (*Aërochalinus*, Lond. 1677, cf. SPRAT, *Hist. of Royal Society*, 264); R. HOOKE (*Philos. Observ. and Experiments*, 1726); MAYOW, 1668 (*Tr. quisque med. phys.*, 1669) cf. FOSTER, *op. cit.*, 185, 189; LAVOISIER, *Œuvres* (II) 174 *Mém. Académie des sciences*, 1777) cf. BERTHELOT, *Lavoisier* (1890), 173.

(6) Des trois fonctions attribuées aux ventricules par GALIEN, c'est celle qui persista le plus longtemps (réceptacle des *excreta* à éliminer à travers l'os cribri-forme par les narines et par l'infundibulum et la glande pituitaire dans la cavité buccale) cf. J. SOURY, *Le système nerveux central*, 466. BÉRENGER (*Comm. in Mundini...*, 410a, 417a) attribue le coryza à une accumulation de pituite dans les ventricules; communication admise aussi par J. SILVIUS (*Vesani cujusdam calumn. de puls.*, 76); niée par VÉSALE (*De corp. hum. fabr.*, I, VI, 27; VII, II, 553; *Epist. de radic. chim.*, 666). D., *Excerpta anat.* (1631) (XI, 607, 633); *De l'homme* (XI, 148) : l'air pénètre « sinon jusqu'au dedans des concavités du cerveau pour le moins jusqu'à l'espace qui est entre les deux peaux qui l'enveloppent ».

par VÉSALE comme plus tard par SCHEINER, WILLIS ou WEPFER ⁽¹⁾, que celle d'une communication entre les fosses nasales et le cerveau, livrant passage à de l'air en un sens, à des *excreta* dans l'autre. C'est encore une idée antique, puisqu'on la trouve aussi chez GALIEN ⁽²⁾, et classique depuis lors, que celle d'une réfrigération du sang dans le poulmon, phénomène bien réel, mais qui ne saurait jouer le rôle que lui attribuent, après DESCARTES, BOSSUET et ROHAULT, et contre lequel s'élève BORELLI ⁽³⁾ puisque ET. HALES ⁽⁴⁾ prouvera que le sang, rafraîchi par l'air, n'en est pas moins chaud à son retour au cœur. Quant à la théorie dite du « cercle cartésien », d'après laquelle la pénétration de l'air dans les poulmons serait due à l'épaississement que l'air qui entoure la poitrine éprouve par suite de la dilatation de celle-ci et de la pression exercée sur les couches d'air les plus proches de la bouche, si elle fut soutenue par HOOGHELANDE et par SWAMMERDAM, elle se heurta, par contre, aux critiques décisives de NEEDHAM, MAYOW, J. DE LANZWEERDE, D. BERNOUILLI ⁽⁵⁾.

* * *

La digestion et la nutrition. — Par une singulière malchance, DESCARTES s'est trouvé avoir admis des fermentations là où elles n'ont que faire et avoir tenté une explication purement mécanique précisément là où la chimie devrait intervenir ⁽⁶⁾. La théorie de la circulation a

(1) SCHEINER (*De catarrhis*, 1664, I, II, IV, 206). J. J. WEPFER (*Obs. anat. ex cadav. eorum quos apoplexia sustulit*, 1658, 139), WILLIS (*Cerebri anat.*, 1664, 33). DIEMERBROEK (*Anat.*, III, 338. *Opera* Ultraj., 1685) considère encore, en 1672, les prolongements tuberculeux du lobe antérieur du cerveau comme les conduits excréteurs de la pituite.

(2) GALIEN, *De usu part.*, VI, II (*Opera* Venet., 1597) (126). SPIGEL, *De corp. hum. fabr.* (Francof., 1632) IX, 365; G. BARTHOLIN, *Instit. anat.*, II, IX (éd. de 1647), 276.

(3) BOSSUET, *De la connaissance de Dieu*, II, 3 (éd. Jourdain, 54); ROHAULT, *Tr. de physiq.*, IV, XVIII (édit. de 1730, II, 389); BORELLI, *De mot. an.*, II, 187) cap. VIII).

(4) ET. HALES, *Hæmastatica*, 205.

(5) Ce « cercle » est une application immédiate des principes de D., mais ne se trouve pas sous forme nette dans ses œuvres (XI, 124, 138, 168, 236). SWAMMERDAM (*De respir.*, Lugd. Bat., 1679); HOOGHELANDE, *Econom. anim.*, Hag. Com., 1676, 120; NEEDHAM (*De formato fœtu*, Lond., 1667, 144); MAYOW (1668, *Oper. omn.*, 1681, Hag. com., 95, 236); J. B. DE LANZWEERDE, *Respirationis Swamm. exspiratio* (1674, 50); D. BERNOUILLI (*De respir.* in HALLER, *Diss. anat.*, IV, 623, 627).

(6) Ce travail était achevé quand a paru le savant mémoire d'E. BLOCH *Die chemischen Theorien bei Desartes und den Cartesianern* (*Isis* I. 4. fév. 1914, 590-637).

donné un exemple du premier cas; celle de la digestion, après celle de la respiration ⁽¹⁾, va en donner un du second.

En apparence il fait place, comme les scolastiques ⁽²⁾, à l'une et à l'autre des deux opérations par lesquelles depuis GALIEN on expliquait la digestion : la trituration et la coction. Mais ce n'est là qu'une apparence, car la coction elle-même n'est, conformément aux principes de la physique cartésienne, qu'une opération toute mécanique. C'est bien par « la force de certaines liqueurs » que s'opère la digestion, par une action analogue à celle de l'eau commune sur la chaux vive ou de l'eau forte sur les métaux ⁽³⁾, par une fermentation analogue à celle du vin ⁽⁴⁾. Mais comment opèrent ces « liqueurs » ? Elles se glissent entre les parties des aliments, les séparent, les agitent et les échauffent ⁽⁵⁾; et comme l'estomac et l'intestin sont aussi agités, l'aliment se divise en deux parties, l'une excrémentielle, qui s'échappe par les intestins, l'autre nutritive, qui, étant la plus subtile et la plus agitée et trouvant sur sa route une foule de pertuis, y pénètre et est ainsi séparée de l'autre partie, tout comme, dans un sac de farine qu'on agite, la plus pure s'écoule, et il n'y a rien que la petitesse des trous par où elle passe qui empêche que le son ne la suive ⁽⁶⁾.

Que sont maintenant ces « liqueurs » elles-mêmes ? Simplement quelques-unes des parties les plus subtiles du sang, « apportées du cœur fort promptement par les artères » ⁽⁷⁾, qui agissent par leur seule chaleur. Cela fait aussi « que leurs vapeurs peuvent monter facilement par le gosier vers la bouche et y composer la salive » ⁽⁸⁾. Telle est du moins l'opinion de DESCARTES à l'époque où il compose le *Traité de l'homme*. Plus tard seulement, vers 1640, semble-t-il, il attribue à la salive une autre origine : elle vient des « amandes qui sont à l'entrée de la gorge » ⁽⁹⁾, par quoi il faut entendre sans doute les parotides,

(1) C'est la théorie de la fermentation vitale qui conduisit WILLIS, p. ex. (*Pharmaceutica rationalis*, Hag. Com., 1677, II, 14) à faire bon accueil à la théorie (MAYOW, LOWER) du passage de l'oxygène dans le sang.

(2) SAINT-THOMAS, *Summa philos.*, Ia, LXXVIII, 1, cf. F. MORIN, *Dictionnaire de philos. scolastique*, II, 722 (cit. de ROHAULT).

(3) A.-T., XI, 127, 163.

(4) *Excerpt. anat.* (A.-T., XI, 631).

(5) A.-T., XI, 121.

(6) A.-T., XI, 245, 596.

(7) A.-T., XI, 127. III, 139.

(8) *Ibid.* et 147.

(9) 30 juillet 1640 (III, 139). D. dit au même endroit que la salive vient aussi des artères qui descendent du cerveau.

dont le canal excréteur (canal de STENON) avait été entrevu par J. CASSERIUS et semble indiqué par BAUHIN. Le témoignage de DESCARTES viendrait donc ainsi confirmer celui de GLISSON qui assurait connaître l'usage de ce canal longtemps avant la découverte de NEEDHAM ⁽¹⁾. Des autres glandes qui concourent à la digestion, DESCARTES ne considère aucune, pas même le pancréas, qu'il confond encore, comme les anatomistes du xvi^e siècle, avec une agglomération de glandes à la partie moyenne du mésentère ⁽²⁾; seule d'ailleurs la découverte du canal excréteur du pancréas permit de le distinguer nettement du mésentère; et si DESCARTES connut la découverte de WIRSUNG (1641) ⁽³⁾, il n'y en a pas trace dans les écrits de ses dernières années.

Au reste, sa théorie mécanique des sécrétions ⁽⁴⁾, admise par la suite avec diverses nuances par BORELLI, BAGLIVI, C. HAVERS, GUGLIELMINI, LANCISI, MICHELOTTI, SAUVAGES ⁽⁵⁾, ne le préparait guère à comprendre le rôle et l'importance de cette découverte ⁽⁶⁾: complément d'une théorie, elle aussi purement mécanique, de la digestion, sa fortune était solidaire de celle de cette dernière. Or, admise par BORELLI, qui, comparant la force des estomacs des différents animaux,

(1) J. CASSERIUS (*De vocis auditusque organo*, Ferrar., 1600, tab. IV, fig. IX); BAUHIN, *Theatrum anatomicum*, III, LXXXIX, 520. GLISSON, *De formatu foetu* (*Opera*, IV, 97).

D. ne mentionne nulle part le canal auquel WHARTON devait donner son nom et dont l'orifice, décrit déjà par GALIEN, était parfaitement connu des anatomistes du xvi^e siècle. Les glandes salivaires furent l'un des objets de recherches favoris des physiologistes du xviii^e siècle (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 241).

(2) Cf. GONTHIER D'ANDERNACH, *Instit. anat.*, I, 26; J. SILVIUS, *Isagoge*, 179a; VÉSALE, *De corporis. hum. fabr.*, V, IV, 423.

(3) WIRSUNG envoya la figure à RIOLAN (*Opera*, 811) en 1643; BARTHOLIN (*Anat. reform.*, 78-79) reconnut peu après l'usage des sécrétions pancréatiques pour la digestion.

(4) C'est un pur criblage : A.-T., XI, 127.

(5) BORELLI, *De mot. anim.*, II, pr. 139, 145, pp. 205, 220 : conformément aux prévisions de BORELLI, AUBER découvrit en 1657 la vraie structure des testicules (cf. FOSTER, *op. cit.*, 83); BAGLIVI, *Praxis med.*, 353; CL. HAVERS, *Osteologia nova* (Francof., 1692) 172; GUGLIELMINI, *De sanguinis natura* (*Opera* Genev., 1719) II, 58; LANCISI, *De secretionibus* (*Opera* 250); MICHELOTTI, *De separat. fluid.* (Venet., 1725 : il objecte cependant à la théorie cartésienne que les molécules des humeurs visqueuses sont souvent plus petites que les autres : *l. cit.*, 25); SAUVAGES, *Physiologie médicale* (Avignon, 1755) 188, 207.

(6) Les glandes furent étudiées pour la première fois d'ensemble par WHARTON (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 641).

évalue celle de l'homme à l'équivalent d'un poids de 1.350 livres (1), par Th. DE CRAANEN, J. C. BRUNNER, PITCAIRN, BOERHAAVE, J. N. PEGULIN, LA METTRIE, J. DRAKE (qui assimilait l'estomac à la machine où D. PAPIN ramolissait les os) (2), la théorie de la trituration fut en butte aux attaques répétées des partisans de la théorie de la fermentation, théorie issue de VAN HELMONT, défendue par des cartésiens comme F. SCHUYL, RÉGIS, HOOGHELANDE, VIEUSSENS et par des indépendants comme LEIBNIZ, CHESLEDEN, J. ROGERS, F. SYLVIVS, J. PASCAL, etc. (3), depuis la fin du XVII^e siècle jusqu'au moment où les travaux de RÉAUMUR et de SPALLANZANI (4), venant après ceux de HALLER, montrèrent, grâce à la substitution de la méthode expérimentale aux procédés dialectiques de leurs prédécesseurs, l'égale insuffisance de l'une et de l'autre théories.

* * *

(1) *De mot. anim.*, II, pr. 191, p. 289, cf. CL. BERNARD, *Physiologie opératoire* 493; *Leçons sur les phénomènes communs aux animaux et aux végétaux*, II, 263.

(2) PITCAIRN, *De motu quo cibi in ventriculo rediguntur ad formam sanguinis reficiendo idoneam* (Opusc. Rotterd., 1714, 71 n. : la fermentation gastrique devrait dissoudre l'estomac lui-même, *Ibid.*, 32); BOERHAAVE, *Or. de chymia* (Lugd. Bat., 1718); LA METTRIE, *L'homme machine* (Œuvres Berlin, 1774), I, 340; J. DRAKE, *Anthrop. nov.* (Lond., 1717), 60, 86, 260.

(3) Sur les six digestions de VAN HELMONT (*Ortus medicinae*, 1641, éd. de 1652, 178), cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 32; J. ROGERS (*Anal. inaug. de quinque humor. concoction.*, Lond., 1664), les réduit à cinq; SCHUYL (*Pro veteri medicina*, Leidæ, 1670, 88), qui tenta de concilier le cartésianisme, la chimie et l'hippocratisme, assura avoir vu clairement l'effervescence de la bile avec le suc pancréatique.

RÉGIS, *Cursus philosophiae* (1691); C. VAN HOOGHELANDE, *Cogitationes* (Lugd. Bat., 1646, éd. de 1676, 34 : le suc gastrique comparé à l'eau forte et à l'esprit de vin); VIEUSSENS, *Traité nouveau des liqueurs du corps hum.* (1715, préf. et 267). Le livre de VIEUSSENS, comme celui de N. AUDRY (*Tr. des aliments du carême*, 1710) est une réponse à HECQUET (*Tr. des dispenses du carême*, 1709), qui répliqua lui-même à AUDRY par son *Tr. de la digestion des aliments* (1712); HELVETIUS prit aussi parti contre HECQUET (*Mém. Ac. des sc.*, 17, 19, 70); BERTRAND (*Journ. de Trévoux*, 1714, 15) tenta de concilier les deux opinions. Sur cette mémorable querelle, cf. SPRENGEL, *op. cit.* V, 29.

F. SYLVIVS, *Diss. med.*, I, 14; *Praxis med.*, 177, *Opera*, 1679; J. PASCAL, *La nouvelle découverte et les admirables effets des ferments dans le corps hum.* (1681); Lettre de LEIBNIZ défendant VAN HELMONT contre les critiques des iatromathématiciens dans MICHELOTTI, *op. cit.*, 349.

(4) RÉAUMUR, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes* (1734-42).

SPALLANZANI, *Dissertationi di fisica anim. e vegetabile* (1780); *Observ. sur l'usage du suc gastrique* de SENEBIER (1785) (cf. FOSTER, *op. cit.* 165, 223).

Le cerveau. La glande pinéale. — Après avoir constaté que HARVEY ne s'occupe point du système nerveux, HUXLEY déclare : « Cette recherche était réservée à son contemporain DESCARTES, qui, ainsi qu'il nous le dit lui-même, fut poussé dans ses investigations par les brillantes recherches de HARVEY. La part de ce savant relativement aux phénomènes du système nerveux est, à mon avis, égale à celle de HARVEY relativement à la circulation... A ma connaissance, DESCARTES est le premier à fournir des preuves nettes et suffisantes que le cerveau est l'organe de la sensation, de la pensée et de l'émotion, le mot organe signifiant que certains changements s'effectuant dans la matière du cerveau sont les antécédents essentiels de ces états de perception désignés par les termes de sensation, pensée et émotion » ⁽¹⁾. Il est bien vrai que l'anatomie et la physiologie nerveuses ont dans l'œuvre de DESCARTES une place privilégiée ⁽²⁾. Mais la raison en est que, sa physiologie étant une partie de sa physique ⁽³⁾, les questions de sensation et de mouvement le préoccupent surtout. A part cela, même si l'autorité de HUXLEY était plus considérable qu'elle n'est sur un terrain assez différent de la zoologie pure où il excellait, on ne pourrait se dissimuler qu'il y a dans son jugement à peu près autant d'erreurs que de mots.

D'abord DESCARTES n'avait nul besoin d'être poussé par les recherches de HARVEY pour s'intéresser aux études physiologiques. Puis rien ne répugne plus au Cartésianisme que de faire, comme HUXLEY lui en prête l'idée, de la sensation, de l'émotion de la pensée, des phénomènes de même nature. La pensée est le propre de l'esprit, de la substance spirituelle; elle est ce qu'il y a au monde de plus clair, au contraire, l'émotion, la sensation, sont des modes du sujet constitué par l'union de l'âme et du corps et n'ont rien d'intelligible

(1) T. H. HUXLEY, *Allocution à la Brit. Assoc.* (*Revue Sc.*, 24 oct. 1874).

(2) A.-T., I, 263; VI, 54 ss.; IX, 69; XI, 131-200; 261-4; 334-370; 518 cf. FOSTER, *op. cit.*, 60; ADAM, *Vie de D.*, 161. Sur les connaissances du XVII^e s. en physiologie nerveuse, cf. SPRENGEL, *op. cit.* IV. 64; FOSTER *op. cit.*, 255; SOURY, *op. cit.*, 368. C'est de VAROLE, qui fit une étude particulière de la base du cerveau et de l'origine des nerfs (*De nervis opticis epist.* Patav. 1573; *Anatomia* Francof. 1593) que vient la méthode, imposée définitivement par F. SYLVIVS (BARTHOLIN, *Anat. reform.* 312 n.): observer le cerveau en commençant par la surface et selon des coupes parallèles. Celle de DESCARTES paraît n'avoir eu qu'une médiocre précision.

(3) Le *Traité de l'Homme* est un prolongement du *Traité de la lumière*: « Il reste encore le sens de la vue que j'ai besoin d'expliquer un peu plus exactement que les autres, à cause qu'il sert davantage à mon sujet » (A.-T., XI, 151).

hors les modes de la substance corporelle, simples modifications géométriques de l'étendue, qui sont un de leurs aspects isolés par abstraction.

De plus, s'il est vrai que DESCARTES se refuse à localiser, comme on le faisait d'ordinaire, dans les viscères les sièges des passions ⁽¹⁾, ce n'est point par suite de données expérimentales nouvelles, mais par cette raison toute dialectique que son dualisme ne laisse subsister comme objet d'étude scientifique aucune âme végétative ou sensitive qu'on y puisse loger. Quant à la localisation de l'âme pensante dans le cerveau, ce n'est pas une invention de DESCARTES. Sans doute l'opinion contraire, la plaçant dans le cœur, avait été celle d'ARISTOTE ; mais, encore qu'elle se retrouve chez CHRYSIPPE, chez quelques Pères latins ⁽²⁾ et qu'on rencontre la conception connexe du cerveau comme appareil de réfrigération chez GUY DE CHAULIAC ⁽³⁾ et celle du cœur comme origine des nerfs chez CÉSALPIN ⁽⁴⁾ ; cependant la théorie cérébrale était de beaucoup la plus communément admise, par ALCMÉON et HIPPOCRATE, STRATON et ERASISTRATE, GALIEN et AVICENNE, PARÉ et FERNEL ⁽⁵⁾. Ces

(1) *Passions*, I, xxxi, xxxiii (A.-T., XI, 352, 3). Cependant on lit dans un fragment des *Eccerpta anat.* (que pour cette raison je propose de dater du début de la carrière de D.) ; (l'attribution à la même époque des fragments des *Præmæ cogit.* entre lesquels ce passage est intercalé dans la copie de LEIBNIZ, s'en trouverait aussi confirmée) : « Lætitia et tristitia possunt effici ex solo sensu cordis, nullo habito « respectu ad res externas... » (A.-T., XI, 575).

On trouve d'ailleurs chez les cartésiens et chez D. lui-même (p. ex. *Passions*, I, xxvii, A.-T., XI, 356) de nombreuses formules prêtant à des rapprochements avec celles de la moderne théorie vaso-motrice des émotions. — D. ne contribua que dans une mesure difficile à présider au rejet de la théorie aristotélécienne (à laquelle CL. BERNARD, *La Science expérimentale*, 1878, 316 ss. devait redonner un sens). Cf. WILLIS, *Cerebri anat.* (Amstel. 1664) 262 ; D. STADLER, *Commerc. inter corpus et animam juxta ment. P. Tournemine* (Frib., 1741).

(2) *Hist. anim.*, III, v, cf. SOURY, *op. cit.*, 111 ss. CHRYSIPPE, *De an.* I (cf. CHAUVET, *Philosophie des médecins Grecs*, 322 n.) S. JÉRÔME, *In Math.* XV, 19 ; *Epist.* lxxiv (Migne XXII, 607) ; TERTULLIEN, *De Resur. carnis* xv (cf. SOURY, *op. cit.*, 317).

(3) *G^de Chyrurgie* (éd. Nicaise 1890), 33. Mais cela n'empêche pas le chirurgien d'assigner diverses parties de l'encéphale aux diverses facultés (cf. SOURY, *op. cit.*, 356).

(4) A. CÉSALPIN, *Quest. perip.*, XV, III, 514.

(5) ALCMÉON (cf. THEOPHRASTE, *De sensu*, xxvi) ; HIPPOCRATE, *De la maladie sacrée* (cf. CHAUVET, *op. cit.*, 67) ; ERASISTRATE (cf. GALIEN, *De Plac. Hipp. et Plat.* VII, III ; édit. KUHN, 600. cf. SPRENGEL, *op. cit.*, I, 442, SOURY, *op. cit.*, 255) ; STRATON (cf. RODIER, *La Physique de S.*, 94) ; GALIEN, *De usu part.*, VIII, 3 (cf. SOURY, *op. cit.*, 282 ; CHAUVET, *op. cit.*, 322) ; AVICENNE, *Canon medic.*

savants l'avaient appuyée sur des arguments cliniques et chirurgicaux dont l'équivalent est loin de se trouver chez DESCARTES : GALIEN parle des effets psychiques des lésions de l'encéphale; GUY DE CHAULIAC et LANFRANC décrivent les altérations de la sensibilité, de la motilité volontaire, de la mémoire et de l'intelligence consécutives à des traumatismes crâniens, selon que sont lésées les parties antérieures ou postérieures; NIC. MASSA étudie un cas d'aphasie traumatique et A. PARÉ un cas de surdité par lésion de la région temporale (1).

Ces observations et bien d'autres avaient conduit à édifier, dès le moyen âge, diverses théories des localisations cérébrales (2), que DESCARTES, dominé par son idée métaphysique de l'unité absolue de l'âme, ne se soucie pas d'incorporer à son système. Que si de cela même on voulait, en un temps où certaines localisations trop précises ont pu paraître battues en brèche, lui faire un mérite, on devrait se souvenir que, dans son célèbre *Commentaire sur Galien*, J. ARGENTIER avait, longtemps auparavant, émis l'idée que les différentes forces de l'âme ne sont pas inhérentes à des parties différentes de l'organe encéphalique (3). Reste-t-il donc à DESCARTES le douteux honneur d'avoir localisé en une partie déterminée du cerveau le *sensorium commune*; car c'est de lui qu'il s'agit et non à proprement parler de l'âme, laquelle,

(Venet, 1608), I, 75 (cf. J. HYRTL, *Das Arabische u. Hebr. in der Anat.*, Wien 1874); ALBERT-LE-GRAND, *De an.* I, II, xv; II, IV, vii; ST-THOMAS, *Summa Th.*, I^a, LXXVIII, 4; GUILLAUME DE SALICET, *Chirurgie*, IV, I; FERNEL, *Physiol.*, V, xiv, 123 (1567, cf. SOURY, *op. cit.*, 367); A. PARÉ, *Œuvres* (éd. MALGAIGNE, 1840), II, 70 n.; CORNELIUS AGRIPPA (cf. A. T., X, 63), donne une esquisse sommaire des variations savants sur le siège de l'âme (*De incertitudine et vanitate omnium scientiarum* ch. LXXXVI, éd. de 1653, Hag. Com. 176).

(1) GALIEN, *De loc. aff.*, III, vii (KUHN, VIII, 168); LANFRANC, *Tractatus*, II, I (*Opera* 218); GUY DE CHAULIAC, *G^{de} Chyr.* (éd. Nicaise, 1890), 201; N. MASSA, *Epist. med.*, II, 90, 1 (Venet. 1558): autre cas semblable in F. ARCEUS *De recta curandorum vulnere ratione* (Ansv. 1574), 62-4; A. PARÉ, *loc. cit.*

(2) Voir quelques indications dans mon *Essai sur le système psychologique d'A. Comte* (Lyon, 1908), 23-9; HUARTE (*Examen des esprits*, 1580, v) devina la complication de la structure du cerveau et émit l'idée que, connue, elle expliquerait la variété de nos opérations mentales. Le rapport de la folie et des localisations cérébrales était à l'ordre du jour en 1633 (cf. *Recueil des conférences du bureau d'adresse*, de RENAUDOT (1654, 109).

(3) ARGENTIER, *Comm. II in Galen.* (*Op.* Venet. 1592) 185. De son côté, CARDAN (*Contr. med.* III, xvii; *Opera* VI, 667) remarque que l'opinion contraire n'influe en rien sur le traitement des maladies.

selon une expression d'ARISTOTE que DESCARTES fait sienne, n'est pas comme le pilote en son navire, mais, conformément la à doctrine augustinienne et thomiste, est unie à tout le corps ⁽¹⁾.

Cette partie, c'est, d'après DESCARTES, le *conarium* ou glande pinéale, mentionnée par CONSTANTIN L'AFRICAIN, BÉRENGER, CH. ESTIENNE, RIOLAN, reproduite par J. CASSERIUS dans ses *Tabulae anatomicae* ⁽²⁾. Il en donne pour raisons que c'est la seule partie du cerveau qui ne soit pas double et qu'il faut nécessairement que les impressions diverses venues d'un même objet se concentrent en un même lieu ⁽³⁾ et aussi que c'est la partie la plus mobile, « en sorte qu'il faut fort peu de chose pour la déterminer à s'incliner et se pencher plus ou moins tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, et faire qu'en se penchant elle dispose les esprits qui sortent d'elle, à prendre leur cours vers certains endroits du cerveau plutôt que vers les autres » ⁽⁴⁾.

Cette conception semble propre à DESCARTES ⁽⁵⁾; encore que la

⁽¹⁾ La glande pinéale n'est pas le siège de la pensée, puisque le cerveau ne concourt pas à la pensée (*Rép. aux 2^{mes} objections* A.-T., VI, 104 ss.), ni de la mémoire, car une partie du cerveau fort propre à recevoir toutes sortes de nouvelles impressions est par là même fort mal propre à les conserver (11 avril 1640, A.-T., III, 48; cf. XI, 179, 184, 360). Sur les deux mémoires, cf. A.-T. III, 48, 141; le texte d'ARISTOTE se trouve. *De an.*, II, 1, 12; Voir *Méditations*, VI (A.-T., IX, 69); *Passions* (XI, 351), I, xxx, cf. BORDAS-DEMOULIN, *Le Cartésianisme* (1874), 153. Le 30 juillet 1640, D. écrit : « je n'imagine point que l'âme soit tellement comprise par elle, qu'elle n'étende bien ailleurs ses actions. Mais c'est autre chose se servir et être immédiatement unie » (III, 124). Pour DÉMOCRITE déjà, l'âme, d'ailleurs matérielle, est répandue partout, mais cependant est particulièrement dans le cerveau, le cœur et le foie (cf. SOURY, *op. cit.*, 83); de même pour LACTANCE (*ib.* 321). En un sens tout différent, c'est aussi la doctrine, d'origine plotinienne (*Ennéades*, IV, II, III, cf. CHAUVET, *Des théories de l'entendement dans l'antiquité*, 480), de St-Augustin (« Anima in quocumque corpore, et in toto est tota, et in qualibet ejus parte tota est » *De Trin.*, VI); l'âme pénètre le corps non pas *locali diffusionem*, mais *vitali intensione* (*Epist.* CLXVI, 2, 4), de St-Thomas (« spiritualia continent ea in quibus sunt, sicut anima continet corpus » *Sum. Th.*, I^o, VIII, ss.; « Sicut anima ut tota in qualibet parte corporis... » 2), connue aussi de VAROLE (*Anat., sive de resolut. corp. hum.*, III).

⁽²⁾ CONSTANT. AFRIC. (cf. SOURY, *op. cit.*, 331); BÉRENGER (*Comm. in Mundini...*, 442a); CH. ESTIENNE DE LA RIVIÈRE (*La dissection des parties du corps hum.*, 1546, 265); J. CASSERIUS, *Tab. anat.* (Ferrar. 1600, Francof., 1632), VI.

⁽³⁾ *Passions*, I, xxxv (XI, 355), cf. III, 19, 124.

⁽⁴⁾ *L'Homme* (XI, 179), cf. *ib.*, 129, 181, 270, 368.

⁽⁵⁾ Cf. J. DAGNAN-BOUVERET et SAINTON, *D. et la psychophysiologie de la glande pinéale* (*Nouv. Iconographie de la Salpêtrière*, 1912, xxv, 175).

glande pinéale ne fasse nommément son apparition, dans un ouvrage publié, qu'en 1649, il en est question dans le *Traité de l'homme* et souvent dans des lettres de dates diverses ⁽¹⁾; aussi est-il à présumer qu'elle était connue dans les cercles scientifiques en 1644, année où le médecin JEAN COUSIN concluait ainsi sa thèse, où il avait examiné les opinions d'ARISTOTE, de GALIEN, des Arabes, des « Metoposcopi » : Ergo κωνάριον sensus communis sedes » ⁽²⁾.

Cette opinion souleva un peu partout d'ardentes discussions : en France, à l'Académie cartésienne de BOURDELLOT ⁽³⁾; en Hollande où au témoignage de Diemerbroeck, « elle était fortement et opiniâtement soutenue par plusieurs et combattue par d'autres » ⁽⁴⁾. Parmi les premiers on trouve un F. SCHUYL, comme, ailleurs, un LOUIS DE LA FORGE, un DIONIS, un LANCISI ⁽⁵⁾. Beaucoup plus nombreux sont, partout, les seconds, tant parmi les philosophes : HUET, MALEBRANCHE, SPINOZA, CL. PERRAULT, LA METTRIE ⁽⁶⁾ que parmi les savants : TH. BAR-

⁽¹⁾ 29 janvier 1640 (A.-T., III, 19); 1^{er} avril (*ib.* 47) : facilité qu'a la glande pinéale de se corrompre. En 1637, D. ne put la trouver dans le cerveau d'une vieille femme et le Pr VOLCHER lui assura de l'avoir jamais vue (49, cf. aussi, 19, 123); 24 déc. 1640 (III 263) : relation avec glande pituitaire, etc.

⁽²⁾ Le titre de cette thèse est : *An κωνάριον sensus communis sedes?* (1641). Echo des disputes au sujet des idées de D. dans lettre du 4 mars 1641 (A.-T., III, 319).

⁽³⁾ *Conversations* publ. par GALLOIS 1675 (tr. latine in BLEGNY *Zodiacum medico gallicum*, IV, 97).

⁽⁴⁾ Cf. SOURY, *op. cit.*, 373.

⁽⁵⁾ F. SCHUYL (Préf. au *De homine* de D., 401) estime que D. « a très clairement prouvé qu'il y a dans le cerveau une certaine partie qui est comme le timon ou le gouvernail de tous les mouvements corporels, et que vraisemblablement cette partie est le conarium »; L. DE LA FORGE, *Tr. de l'esprit de l'homme* (1666), 232 n.; DIONIS (*Anat. de l'h.*, 1690) : « Plus on a cette glande petite, plus on a l'esprit vif, parce qu'un petit corps est plus aisé à remuer qu'un gros »; LANCISI (*De sede cogit. anim. Opera* Genev. 1718, 305) proportionne la force de la pensée à son développement, encore que le siège de l'âme soit le corps calleux.

⁽⁶⁾ P. D. HUET, *Censura*, III, 10 : la glande pituitaire et le corps calleux aussi sont uniques; souvent la glande pinéale est pleine de pierres; parfois aussi elle est détruite par des maladies; MALEBRANCHE, *Rech. de la vérité*, II, I, 1, 2 (Genoude, I, 42a) : il y a apparence que D. s'est trompé, mais cela importe peu pour son système; SPINOZA, *Ethique*, V, Proef. (tr. Appuhn, 590) : « hypothèse plus occulte que toutes les qualités occultes »; CL. PERRAULT, *Essais de physique*, II, 262) : l'âme n'a point de siège principal; LA METTRIE, *Abregé des Syst.* (Eu., I, 193) : D. s'est contredit en donnant la glande pinéale pour siège à l'âme prise comme indivisible. Dans les railleries de BERKELEY (*A visit to the pineal gland*, 1713, édit. FRASER, IV, 147 ss.), la glande pinéale est moins le but que le prétexte.

THOLIN, pour qui l'usage de cette glande, comme celui des autres, est surtout de servir à la distribution des vaisseaux qui sont dispersés par le cerveau; WILLIS, qui l'estime faite « pour recueillir et conserver les humeurs séreuses déposées par le sang artériel, jusqu'à ce que les veines les résorbent ou que des conduits lymphatiques les emportent au dehors »; WHARTON, qui lui donne pour fonction de recevoir le suc nourricier qui est préparé par les nerfs et ramené par les vaisseaux lymphatiques; BRUNNER, qui la regarde aussi comme destinée à recevoir de la lymphe; VIEUSSENS, qui se range à peu près à l'avis de WILLIS; BONTÉKOE, qui rejette tout *sensorium commune*; STENON, enfin, le plus grand, après HARVEY, et le plus lucide génie physiologique du XVII^e siècle, qui fit à Paris, chez THIEVENOT, en 1669 une critique de l'hypothèse cartésienne à laquelle il n'y aurait aujourd'hui encore rien d'important à opposer ⁽¹⁾.

Pourtant ces critiques n'empêchèrent pas CAMPER de s'ériger, en plein XVIII^e siècle finissant, en défenseur de la théorie cartésienne ⁽²⁾, pour laquelle cependant, un siècle plus tôt, le fidèle cartésien RÉGIS

(1) TH. BARTHOLIN, *Anatomia* (Lugd. Bat., 1651), 356 : la glande pinéale est si petite que les idées s'y confondraient; elle est placée en un endroit où s'entassent les « excréments du cerveau »; enfin les nerfs n'y aboutissent pas. A cette dernière objection, faite aussi par STENON, que lui avait déjà adressée MERSENNE, D. tentait de répondre le 21 avril 1641 (III, 361-2) : il est impossible que tous les nerfs s'y rapportent autrement que par l'intermédiaire des esprits animaux et si quelques-uns se rendaient au conarium, on en pourrait inférer avec assurance qu'il ne serait pas le siège du sens commun. Pour l'usage de cette glande, v. *Institutiones anatomiques* de G. BARTHOLIN, augm. par TH. B. (tr. fr. 1647, 340); WILLIS, *Cerebri anat.* (Lond., 1664), 31 ss. (cf. SOURY, *op. cit.*, 432) : un organe qu'on trouve dans toute la série animale est sans rapport avec le degré d'intelligence; WHARTON, *Adenographia* (Lond., 1656), xxiii, 141; BRUNNER, *Diss. de glandula pituitaria* (Heidelberg, 1687); VIEUSSENS, *Nervographia universalis* (Lugd., 1684; cf. SOURY, *op. cit.*, 447); BONTÉKOE, *Nouv. éléments de méd.*, 1698, cf. SOURY, *op. cit.*, 450; STENON, *Discours. sur l'anatomie du cerveau* (1669; in WINSLOW, *Exp. de la str. du corps*, IV, 214; MANGET, *Bibl. anat.*, II, 326) : la glande pinéale n'est pas susceptible des mouvements que D. lui a prêtés.

(2) CAMPER, *Kurze Nachricht von der Zergliederung eines jungen Elephanten* (*Kl. Schr.*, Lpzg, 1784, I, 87). V. un historique, depuis KÖLLIKER, des discussions sur sa nature nerveuse ou glandulaire, dans Z. DIMITROVA (*Rech. sur la structure de la glande pinéale chez quelques mammifères*, thèse, Nancy, 1900, 1); DE CYON, *Dieu et Science* (cf. *Revue Philosophie*, 1910, août, 195) : la glande pinéale organe régulier de la pression intracranienne; son altération entraîne des troubles psychiques. cf. aussi FRANKL-HOCHWART, *Über. Diagnose der Zirbeldr.* (*Deut. Zeit. f. Nerv.*, xxxvii, 5, 1905); A. POPPI, *L'ipofisi cerebrale faringea e la glandola pineale in patologia* (Bologna, 1911).

croyait tout juste pouvoir plaider les circonstances atténuantes (1). Quant aux usages contradictoires attribués à cette glande, ils ne faisaient, en se multipliant, que justifier ce qu'écrivait A. BOURDIN en 1683 : « Il n'y a pas de partie sur notre corps à qui on ait donné tant de différents usages qu'à cette glande, ce qui est une marque qu'on ne reconnaît pas encore quel est le véritable » (2).



Les esprits animaux. — Sur cet usage, DESCARTES, lui, n'hésitait pas : « Or c'est avec grande raison que le conarium est semblable à une glande, à cause que le principal office de toutes les glandes est de recevoir les plus subtiles parties du sang qui exhalent des vaisseaux qui les environnent, et le sien est de recevoir en même façon les esprits animaux » (3). À mesure qu'il entre de ces esprits dans les ventricules du cerveau, il en sort d'autres par ses pores « qui les conduisent dans les nerfs et de là dans les muscles, au moyen de quoi ils meuvent le corps en toutes les diverses façons qu'il peut être mû... Non pas que les esprits qui viennent immédiatement du cerveau suffisent pour mouvoir ces muscles, mais ils déterminent les autres esprits qui sont déjà dans ces deux muscles [antagonistes], à sortir tous fort promptement de l'un d'eux, et passer dans l'autre : au moyen de quoi celui d'où ils sortent devient plus long et plus lâche et celui dans lequel ils entrent, étant promptement enflé par eux, s'accourcit et tire le membre auquel il est attaché ». (4)

Ainsi réduite à ses lignes générales, la théorie cartésienne diffère peu de celle communément admise à l'époque (5) encore que VÉSALE ait fait voir, contrairement à ARISTOTE (6) et à GALIEN, l'indépendance des nerfs et des muscles, indépendance que devaient mettre en pleine

(1) REGIS, *Réponse à Huet* (1691), 187.

(2) A. BOURDIN, *Nouvelle description anat.* (1683), 208.

(3) 24 déc. 1640 (A.-T., III, 264).

(4) *Passions*, I, x (XI, 335), cf. XI, 130, 143, 339, 355, 518. — Sur les figures : *Ib.* XIX.

(5) BARTHOLIN, *Inst. anat.*, 33; BORELLI, *De mot. an.* II, III (II, 168); MALEBRANCHE, *Rech. de la Vérité* II, I, v. 3 (Genoude I, 51b); I, x, 2 (*Ib.* 25a); ROHAULT, *Tr. de Phys.*, IV, XVII (II, 380).

(6) ARISTOTE confond nerf et tendon, cf. J.-B. MEYER, *Aristoteles's Tierkunde*, 434; GOMPERZ, *Penscurs de la Grèce* (tr. fr.), III, 180.

évidence HALLER et J. MÜLLER ⁽¹⁾; encore aussi que STÉNON ait dénoncé, avec une admirable pénétration, l'arbitraire de la conception cartésienne ⁽²⁾. Son caractère distinctif, dont DESCARTES faisait grand cas et qu'il tint extrême rigueur à REGIUS d'avoir méconnu, c'est l'existence supposée de valves analogues à celles des vaisseaux sanguins et destinées à empêcher les esprits animaux de retourner au cerveau par la même voie qui les a amenés ⁽³⁾.

Serait-ce que DESCARTES ait retrouvé ou au moins adopté la distinction, posée par HÉRAPHILE et par ERASISTRATE et si clairement exposée par GALIEN, entre les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs ⁽⁴⁾, distinction à peu près ⁽⁵⁾ complètement méconnue durant les siècles qui séparent GALIEN de MAGENDIE? Pas précisément. Pour lui, tout nerf sert à la fois au mouvement et à quelque sens. Entre la gaine et les « filets » axiles, qu'il se représente comme un tuyau plus petit à l'intérieur d'un plus grand et qui sert au courant centripète, il y a place pour les esprits qui constituent le courant centrifuge. Donc « il y a divers mouvements en chaque nerf » ⁽⁶⁾, tous s'effectuant en vertu de la seule inclination des esprits à continuer leur mouvement suivant

(1) VÉSALE, *De corp. hum. fab.* II, II, 160.

(2) « D'aucuns croient que les causes de nos mouvements sont des esprits animaux, la partie la plus subtile du sang ou sa vapeur, ou le suc des nerfs, mais tout cela ce sont des mots, ce ne sont pas des expériences. » STÉNON, *Myologia specimen* (Firenze 1667). Sur le caractère extraordinairement actuel des idées de STÉNON sur la contraction musculaire et l'action nerveuse, cf. FOSTER, *op. cit.* 185.

(3) Protestation des anatomistes, p. ex. BARTHOLIN, *Inst. an.*, 381. — A.-T. XI, 200, 23 nov. 1646 (IV, 566, 626); XI, 673, 681; BAILLET, II, 21 ss.; A.-C. DECKER, *Strijd tusschen Voetius en D.* (Leyden 1861, ap. A.-T., II, 549).

(4) Sur HÉRAPHILE, cf. MARX, *H. Ein Beitrag z. Gesch. d. Medicin* (Calrsruhe 1839); DAREMBERG, *Anat. et Physiol. d'H.* (R. Sc. 1881, I, 12); SOURY, *op. cit.* 254. — Sur ERASISTRATE, SOURY, *op. cit.*, 257; WELLMANN, *Real. Encycl. de PAULY-WISSOWA et Zwei Vortrage z. Gesch. d. ant. Med.*, 20. — GALIEN, *De us. part.*, IX, XIV; VII, VI; XI, II; *De mot. musc.*, I, I (cf. DAREMBERG, *Exposition des connaissances de G. sur l'anat. et la physiol. du système nerveux*, 1841; CHAUVET, *Philos. des méd. Gr.*, 368, 383, 389, 468).

(5) A peu près, car on en trouve trace chez GUY DE CHAULIAC vers 1369, (cf. NICAISE, Congrès de Paris 1900, *Annales Internat. d'Histoire* 1901, 280), LEONARD DE VINCI (*Anat. A.* 13; *B.* 1, cf. VERDIER, *L. de V. physiologiste*, 16), FERNEL (cf. SOURY, *op. cit.* 367), BARTHOLIN *Inst. anat.*, 482.

(6) *Dioptrique* IV (VI, 109 ss.). *Principes* IV, 192 (IX (2), 313). — Parmi les contemporains, RIOLAN, BONTEKOË, admettent aussi que les nerfs sont creux (cf. SOURY, *op. cit.* 381 ss. 369.452). Et cependant GALIEN savait déjà que, sauf,

les lois générales de la physique ⁽¹⁾. Le mouvement des esprits qui détermine l'entrée en action d'un muscle peut être provoqué soit par l'action de l'âme agissant par le moyen d'un mouvement de la glande pinéale ⁽²⁾, soit, ce qui est, en gros, notre conception moderne du réflexe cérébral ⁽³⁾, d'ailleurs déjà chez LÉONARD DE VINCI ⁽⁴⁾, par l'action des « filets » nerveux mus par les objets extérieurs ⁽⁵⁾ qui, tirant les parties du cerveau d'où ils viennent, ouvrent les entrées de certains pores par où les esprits se rendent aux muscles pour les mouvoir ⁽⁶⁾. La sensation et le mouvement musculaire, ces fonctions-types, ne dépendent que des esprits qui peuvent être plus ou moins abondants et leurs parties plus ou moins agitées ⁽⁷⁾, des pores du cerveau par où ils passent, de leur grandeur et de leur forme ⁽⁸⁾, enfin de leur distribution dans le cerveau ⁽⁹⁾.

Où s'élaborent ces esprits, dont le cours à travers le cerveau, la moelle et les nerfs est ainsi conçu à l'imitation de la circulation du sang dans le cœur, les veines et les artères ⁽¹⁰⁾ ? Ce n'est ni dans le rets

croyait-il, les nerfs optiques, ils ne sont pas creux : « Nervi qui a cerebro ac spinali medulla oriuntur nullam habent perspicuam cavitatem ». *De us. part.*, XV (*Opera Venet.* 1597, 210). D'après lui il y a influx suivant un fil conducteur (*De us. part.*, VIII, vi).

(1) A.-T., XI, 132.

(2) *Passions*, I, 43-50 (A.-T., XI, 361 ss.). — Sur l'imagination : *Ib.* 174, 344, 361. — Sur la mémoire : *Ib.* 177, 184, 360; II, 20, 47, 84; III, 136, 143.

(3) Les mots « esprits réfléchis » se trouvent XI, 356. V. aussi XI, 141, 339, 341, 358. Cf. DU BOIS-REYMOND, *Gedachtnissrede auf J. Müller* (Berlin 1860); DAGNAN-BOUVERET et SAINTON. *Id. de la Sulp.*, 1912, XXV, 185, 190.

(4) C.-A., 119 r°, cf. M. DUVAL, *R. Sc.* 1899, II, 718.

(5) Sur les sensations : XI, 131, 176, 188, 190, 336, 346. Cf. ADAM, *Vie*, 161-2; CHAUVET, *Phil. des Méd. Gr.*, 373 n. — Goût : XI, 145, 539. — Odorat : XI, 147. — Vue : XI, 151-3; *Dioptrique* passim.; avant D. l'existence de l'image sur la rétine et son rôle dans la vision étudiés par KEPLER, SCHEINER, LEONARD, PLEMPPIUS. Cf. MALEBRANCHE, *Rech.* dernier éclaircissement (Genoude. I, 381 b); ROHAULT, *Tr. de Physique* XXVII-XXVIII; BORDAS, *Le Cartésianisme* 271; ADAM, *Vie*, 191-3; Vision binoculaire : XI, 182, 355, 652; idée de la distance : XI, 159, 183. — Sensations internes : XI, 144, 159, 163, 174, 346, 602. — *Passions* : XI, 193, 347; III, 85; IV, 407; cf. HAMELIN, *Système de Descartes* 360 ss.

(6) A.-T., XI, 141.

(7) D'où diversité des humeurs et inclinations naturelles : XI, 166.

(8) *Ib.* 170, 1.

(9) Cf. *Dictionnaire de Physiologie* de RICHTER, art. CERVEAU (II, 575, 578).

(10) A.-T., XI, 165, 171, 339. Cf. ADAM, *Vie de D.*, 159-160.

admirable, comme l'avait cru GUY DE CHAULIAC ⁽¹⁾, ni dans la substance corticale elle-même, selon que pensèrent BACHIN et plus tard J. J. WEPFER dont l'opinion finalement l'emporta ⁽²⁾, mais, conformément à la pure tradition galénique, représentée par RIOLAN et par BARTHOLIN, dans les ventricules du cerveau ⁽³⁾.

Ce sont des produits de filtrage du sang ⁽⁴⁾, dont les particules les plus subtiles « n'ont besoin à cet effet de recevoir aucun autre changement dans le cerveau, sinon qu'elles y sont séparées des autres parties du sang moins subtiles. Car ce que je nomme ici des esprits ne sont que des corps, et ils n'ont point d'autre propriété sinon que ce sont des corps très petits et qui se meuvent très vite, ainsi que les parties de la flamme qui sort d'un flambeau » ⁽⁵⁾.

Cette nature matérielle des esprits animaux, sur laquelle DESCARTES insiste en toute circonstance ⁽⁶⁾, entraîne, entre autres, deux conséquences trop souvent perdues de vue. D'abord qu'il est tout-à-fait illégitime de lui attribuer l'idée qui se rencontre chez ALAIN DE LILLE ou chez VAN HELMONT ⁽⁷⁾ d'user de ces esprits comme d'intermédiaires

⁽¹⁾ GUY DE CHAULIAC (cf. SOURY, *op. cit.* 357) : la transformation se fait *per ebullitionem*. Ce n'est pas que D. n'admette encore le *rets admirable* (A.-T., XI, 270), qui ne disparut qu'à la suite des travaux de J.-J. WEPFER (*Observ. anat.*, 1658, 78) et de WILLIS (*Cerebri anat.* 1664, 33).

⁽²⁾ Cf. SOURY, *op. cit.* 466-467. Pour BARTHOLIN (*Inst. anat.* 1647, 329), ils s'y préparent, mais s'élaborent dans la quatrième ventricule.

⁽³⁾ GALIEN, *De anat. admin.*, VII (*Opera Venet.*, 1597, 95); *De meth. med.*, XII (*Ib.* 77). — BARTHOLIN, *Inst. anat.* III, III (*op. cit.*); RIOLAN (cf. SOURY, *op. cit.* 467).

⁽⁴⁾ *Passions*, I, x (A.-T., XI, 334); *Disc. de la Meth.*, V (VI, 54).

⁽⁵⁾ A.-T., XI, 334. V. aussi III, 688; XI, 127, 251. — Cf. BOSSUET, *De la connaissance de Dieu* (éd. Jourdain), 68

⁽⁶⁾ Les esprits ne sont pas même ce à quoi l'âme est unie le plus immédiatement : si on n'admet pas l'usage du *conarium*, « il faut avouer que l'âme n'est point immédiatement unie à aucune partie solide du corps, mais seulement aux esprits animaux, ce qui serait estimé trop absurde », 24 déc. 1640 (III, 265). Ce sont des « corps très petits », « aériens » : XI, 129, 260, 335. — Diversité de composition : XI, 340, 598. — Sens équivoque : *Rép. aux II^e Obj.* (IX, 100). Le principe d'inertie leur est applicable : XI, 137. — Relations avec les éléments : XI, 248, 255. — Pour GALIEN aussi l'esprit était une exhalation du sang (*De us. part.*, *Opera*, 1597, 155).

⁽⁷⁾ Sur le *spiritus corporeus* ou *physicus* d'Alain de Lille, chez qui se trouve déjà l'expression familière à D. de « chambres du cerveau » (cf. SOURY, *op. cit.*, 351), cf. M. DE WULF, *Hist. de la philos. médiévale* (1900), 216. Cette conception est tout à fait étrangère au thomisme (cf. DE WULF, *op. cit.*, 284), pour qui les

entre le corps et l'âme, afin d'expliquer l'union de ces deux substances; c'est cependant l'absurdité que prêtent à DESCARTES et F. A. LANGE, et F. BOUILLIER, et E. RABIER, et JANET et SÉAILLES (1)! En second lieu, encore qu'ils en jouent le rôle comme chez tous les autres auteurs, comment dire, avec FOUILLÉE, que ces esprits ne sont autre chose que le fluide nerveux, ou, avec CL. BERNARD, « qu'on a pu changer les mots, remplacer les esprits animaux par un fluide impondérable, sans réaliser pour cela de véritables progrès », dès qu'on fait attention à la manière dont DESCARTES se représente l'élaboration des esprits et leur cours (2)?

En fait, DESCARTES reste fidèle à une conception dont les origines semblent fort lointaines (3) et qui a trouvé sa forme achevée chez GALIEN. Cependant, des trois sortes d'esprits : vitaux, naturels et animaux du galénisme (4), DESCARTES ne conserve que les derniers. Ou plutôt il serait plus exact de dire qu'il ne fait plus aucune distinction entre les diverses sortes d'esprits que, au début de sa carrière, il admettait encore (5). Cette simplification était déjà en germe chez

esprits sont des émanations du principe informant qui dispose la matière brute aux activités de la vie organique : v. citations dans GILSON, *Index*, 99. Le gaz est pour VAN HELMONT (*Ortus medicince*, 1652, 60) une substance intermédiaire entre l'esprit et la matière.

(1) LANGE, *Histoire du Matérialisme* (tr. fr.), I, 219; BOUILLIER, *Du principe vital* (1867), 235; RABIER, éd. du *Disc. de la meth.*, 57; JANET ET SÉAILLES, *Histoire de la philosophie*, 787.

(2) FOUILLÉE, *op. cit.* 69 (il croit que le « cours » des esprits est un simple phénomène de pression, d'impulsion). — Cf. CL. BERNARD, *Leç. sur la physiol. du syst. nerv.*, I, 3, 4; *Leçons sur les Phén. comm.*, I, 246; II, 413.

(3) On trouvera les principaux textes anciens et modernes sur ce sujet dans un mémoire : *Spiritus, contribution à l'histoire d'une hypothèse physiologique*, qui paraîtra vraisemblablement dans JANET'S, *Archives internationales d'Histoire de la Médecine*, au cours de l'année 1915.

(4) GALIEN, *De plac. Hipp. et Plat.*, VII (*Opera Venet.* 1597, 269). — *De us. part.* VI (*Ib.* 155).

(5) C'est la pure doctrine galénique sur les relations entre les esprits vitaux et les esprits animaux qu'on trouve dans un fragment. des *Exc. anat.*, de 1631 (A.-T., XI, 601). Il y est question aussi de « spiritus excrementitius » (602), d'un « spiritus » qui « per oculos..... exhalat, ut patet in menstruatis » (602), d'un « spiritus prolificus » (619); la présence de cette expression tendrait à faire croire que le F^o. VII du Ms. remonte aussi à une date très ancienne). Les esprits vitaux sont encore mentionnés : II, 65; III, 120, 687 (« Nulla fere est diversitas inter Naturalem et Vitalem spiritum, nec illi duo a sanguine sunt seuncti »); IV, 191. C'est esprits vitaux qu'il faut entendre aussi : XI. 168-9, 254, pour s'expliquer que les esprits soient dits s'élaborer

GALIEN lui-même, qui engendrait ces esprits les uns des autres et qui n'était pas très sûr de l'existence des esprits naturels; chez SERVET, qui identifiait esprit naturel et esprit vital; chez J. ARGENTIER, qui, par une critique serrée les réduisit à l'unité ⁽¹⁾. BORDEU, s'étant demandé « par quelle fatalité les esprits naturels et les vitaux n'ont pas pu se conserver et ont succombé, tandis que les animaux ont subsisté » ⁽²⁾, FLOURENS répond en rejetant sur le Cartésianisme la responsabilité de cette survivance : « Tant que cette philosophie a subsisté, ils ont subsisté; et quand elle est tombée, ils sont tombés » ⁽³⁾. Cette vue historique semble tout à fait inexacte. En premier lieu, les esprits naturels et les esprits vitaux se rencontrent encore chez HOOGHELANDE, GLISSON, E. PLATNER ⁽⁴⁾; puis, ce qui subsista communément ce fut une unique sorte d'esprits, qu'on en vint, par un oubli total des distinctions de GALIEN, à nommer indifféremment animaux ou vitaux. Que DESCARTES soit responsable du plus grand succès du premier terme, c'est possible, probable même, mais d'importance assez mince ⁽⁵⁾. Qu'il ait contribué à cette confusion qui, somme

dans le cœur, conformément à la doctrine commune (cf. BARTHOLIN, *Inst. an.*, 324), grâce au mélange de l'air avec le sang, lors du retour de celui-ci du poumon au cœur. En somme (*Passions*, I, XXXIII ss.), la raréfaction du sang, commencée dans le cœur, se poursuit par une série de filtrages dans les artères et finalement dans le cerveau.

⁽¹⁾ GALIEN, *De meth. med.*, XII (*Op.* 1597, 77). — Sur SERVET, cf. FLOURENS *op. cit.*, 157. — J. ARGENTIER, *Comm. I in Gal. art. med.* (*Op.* Venet. 1592, I, 20) sans révoquer en doute l'existence même des esprits, il estime inutile d'en supposer plus d'une espèce, puisqu'il n'y a qu'une espèce de chaleur animale, et vain de chercher à en préciser la nature et l'origine.

⁽²⁾ BORDEU, *Rech. anat. sur la position des glandes* par. XXXIV.

⁽³⁾ FLOURENS, *op. cit.*, 122.

⁽⁴⁾ HOOGHELANDE, *Cogitationes* (Lugd. Bat., 1646 et 1676, 98, 101) : les esprits vitaux séparés du sang par distillation. — GLISSON, *Hépat. anat.*, XXXIX (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 662) : distingue trois irritabilités : naturelle, vitale et animale, transformations les unes des autres (*De ventr. et intest.*, Amstel., 1677, 196). Pour E. PLATNER (1794), le sang peut être spirituel ou animal; quant au fluide nerveux, il vient de l'éther (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 266).

⁽⁵⁾ Cette réduction est attribuée à WILLIS par DEBROU (*Gaz. medic. de Paris*, 1852, 382). C'est méconnaître et DESCARTES et ARGENTIER, et peut-être ARISTOTE, dont se réclame ce dernier. Les expressions « vitaux » et « animaux » sont employées indifféremment par SPRENGEL (*op. cit.*, V, pass.). La raison pour laquelle D. a préféré la seconde pourrait bien être la place prépondérante qu'occupe dans ses préoccupations la physiologie nerveuse.

toute, a favorisé les progrès de la physiologie, on n'en saurait douter. Sa doctrine est comme intermédiaire entre celle des galénistes intempérants qui tendaient à supposer une variété d'esprits pour chaque fonction ⁽¹⁾ et celle, toute moderne, de HARVEY, rejetant hors de la physiologie la considération des esprits, ces fictions d'une imagination qui croit expliquer des phénomènes en invoquant arbitrairement des entités échappant à toute observation : « At nos usque in venis, arteriis aut cæteris partibus vivorum dissectionibus explorando ullos spiritus invenimus. » ⁽²⁾

D'ailleurs, si les esprits subsistèrent en un sens plus ou moins voisin de celui que DESCARTES accepta de la tradition, chez SPINOZA, MALEBRANCHE, BOSSUET, BORELLI, ROHAULT, GLISSON, WILLIS, N. HIGHMORE, J. PASCAL, J. BOUET, HUME, etc. ⁽³⁾, ce n'est pas que les critiques leur aient été épargnées. Après celles de STENON, CL. PERRAULT, BONTEKOE, SEELMATTER, STAHL, J. F. MEYER ⁽⁴⁾, ils auraient sans doute été abandonnés s'ils n'avaient trouvé dans BOERHAAVE, F. HOFFMANN et leurs écoles d'opiniâtres défenseurs qui, en dépit des observations de BIDLOO, de COWPER, de LISTER ⁽⁵⁾, maintinrent leur point de vue jusqu'à la

⁽¹⁾ GALIEN, *De plac. Hipp. et Plat.*, I, VII, V, III : résumé des doctrines de CHRYSIPPE. V. aussi, comme ex. : TOLETUS (connu de D. : III, 185, 251) *De anima*, II, XVI; FERNEL, *Physiol.*, VI, X, 151 (cf. FIGARD, *Un médecin philosophe au XVI^e s.*, 236).

⁽²⁾ *Exercitatio alter. ad Riolanum* (éd. de 1660), 226; « sed sanguis et spiritus unum et idem significant » (p. 228).

⁽³⁾ SPINOZA, *Cogitata*, I, I; *Court traité*, II, XIX (Appuhn, 163, 168, 430); MALEBRANCHE, *Rech.* II (Genoude I, 436), III (45a); BOSSUET, *De la conn. de D.* (Jourdain) 65; BORELLI, *De mot. an.* XII, par. 170 (II, 348 : avec bien des réserves); ROHAULT, *Tr. de Physiq.* IV, XVII (II, 385); GLISSON *De ventriculo et intestini* (Amstel. 1677), 186; WILLIS, *Cerebri anat.* (1664), 154; N. HIGHMORE, *De pass. hyst. et hypoc.* (Iéna 1677), 92; J. PASCAL, *Les nouv. découv. et les adm. effets des ferments* (1681); J. BONET, *Tr. de la circulation des esprits animaux* (1682); D. HUME, *Tr. on Hum. Nat.*, I, II, 89 ss. (*Philos. Works.* 1826, III, 272).

⁽⁴⁾ STENON, *Myologie specimen* (Firenze, 1667); *Disc. sur l'anat. du cerveau* (1669) (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 675; CL. PERRAULT, *Essais de physique* (1680), II, 264; BONTEKOE, *Nouv. él. de méd.* (Préf., 1698), I, XXV, 205 (cf. SOURY, *op. cit.*, 451); SEELMATTER, *De dubia spirituum anim. exist.* (Strasbg., 1720); J. F. MEYER, *De spirit. anim. ex foro medico proscribendis.* (Francof., 1723); STAHL, *De sanguinificatione* (Iéna, 1684); *Theor. med. vera*, sec. Ia, par. 10 (Halle. 1707, 205); *Ars Sanandi* (Offenbach, 1730-1738) (cf. LEMOINE, *Le vitalisme et l'animisme de Stahl* (1864), 82-84).

⁽⁵⁾ BOERHAAVE, *Prælect. academ.* II, 274, 284, etc.; HOFFMANN (cf.

victoire du système de HALLER ⁽¹⁾. Si plus tard on trouve encore le mot employé, chez HALLER lui-même, chez LALLEMAND, LE CAT, BUFFON, LA METTRIE, VIREY ⁽²⁾, c'est, selon la remarque de BORDEU ⁽³⁾, en des sens fort divers et, le plus souvent fort vagues et fort élastiques. On les conçoit par analogie tantôt avec les « esprits » des chimistes, comme chez WILLIS, W. CROONE ou MAYOW ⁽⁴⁾, tantôt comme chez MEAD, COLE, HARTLEY, J. BOHN et presque toute l'école anglaise du XVIII^e siècle, avec l'éther newtonien ⁽⁵⁾, que certains combinèrent, par un incohérent éclectisme avec le mercure de PARACELSE, l'air igné des anciens pneumatistes, l'esprit des chimistes et la matière subtile de DESCARTES ⁽⁶⁾!

Si l'on ne veut pas être dupe d'un mot, il faut avoir toujours présente à l'esprit la déclaration du Stahléen R. WHYTT : « Si par complai-

SPRENGEL, *op. cit.*, V, 309.) — R. LISTER, *De humoribus*, 457-467; cf. J. T. BRINI, *De spiritibus animalibus inquisit. physico-med.* (Patav., 1729); L. DE CLARELLIS, *Spir. anim. e medico systemate exturbantur* (Naples, 1744).

(1) C'est HALLER et BICHAT qui ruinèrent définitivement l'hypothèse des esprits animaux, d'ap. CL. BERNARD, *Leçons sur les anesthésiques*, p. 9.

(2) HALLER, *Elém. physiol.*, IV, 380 (s'appuie sur la prétendue structure tubulaire des nerfs défendue par LEUWENHOEK, HILL, LEDERMULLER et sur la faculté des fluides de se mouvoir très rapidement). — HALLER proclame les esprits inutiles à partir du *De motu cordis a stimulo nato*, 1751; LALLEMAND, *Es. sur le mécan. des passions*, 1751; LE CAT, *Diss. sur l'exist. du fluide des nerfs* (1753); *Encyclopédie*, art. NERF (XI, 1765, 101); BUFFON, *Histoire des oiseaux-mouches* (1779) (cf. FLOURENS, *Hist. de la circul. du sang*, 175); LA METTRIE, *L'homme mach.*, (Œu. 1774, I, 340); VIREY, *L'art. de perfectionner l'homme* (1808), I, 7-17.

(3) BORDEU, *Rech. anat. sur la position des glandes* (Montp., 1752) : pour les uns c'est de l'air, pour d'autres du feu, de l'eau, de la lymphe, des tourbillons, des ballons à ressort.

(4) WILLIS, *De ferment.* (Opera, Genev., 1680) 1, 6, 18; W. CROONE, *De rat. motus muscul.* (Lond., 1664); J. MAYOW, *De mot. musc. et spir. anim.* (1668). Cette assimilation avait été d'avance formellement reprouvée par D. (III, 120).

(5) R. MEAD, *Expos. mech. venorum* (Opera, Gott., II, 1749); J. BOHN, *Circulus anat. physiol.*, 71; G. COLE, *Novæ hypotheseos ad explic. februm interm. sympt. hypotyp.* (Lond., 1693), 28; HARTLEY, *Observ. sur l'h.* (1729; tr. SICARD, 1802, 16, cf. SOURY, *op. cit.*, 462). NEWTON, *Princ. Philos. nat. math.*, III, 676; *De mundi system.*, pr. XLII, probl. XXII, Schol. gen., cf. SOURY, *De hylozoismo apud recentiores*, 1881, 46. *Optice*, éd., Clarke., Laus., 1740, III, XII, 276, cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 258.

(6) ALEX. PASCOLI, *De homine* (Romae, 1728) 109 ss. Sur les esprits et la matière subtile, v. BLENGNY, *Zodiacum medico-gallicum*, IV, 122 ss.

sance pour le langage reçu nous nous servons quelquefois des termes d'esprit vital ou d'esprits animaux, nous ne prétendons pas par là déterminer la nature de l'action des nerfs ni la faire dépendre d'aucun fluide » ⁽¹⁾. Ainsi, par dessus le mécanisme imaginatif des Cartésiens, on rejoint, grâce à l'influence de NEWTON surtout, mais aussi à celle de STAHL, influences qui convergeront chez BARTHEZ, l'esprit vraiment positif de HARVEY.



Les bêtes-machines. — Dans la mesure où l'on voudra se faire une idée distincte des fonctions des corps vivants, on sera donc, d'après DESCARTES, amené à ne les envisager que comme de pures machines, analogues à des montres, à des orgues, ou encore à ces machines hydrauliques qu'on peut admirer dans les parcs princiers ⁽²⁾. MALEBRANCHE et LEIBNIZ sont tous deux de fidèles échos de DESCARTES quand ils écrivent, l'un : « qu'un corps sans âme, disposé comme celui d'un homme sain, serait capable de tous les mouvements qui accompagnent nos passions » ⁽³⁾ ; l'autre que « tout ce qui se fait dans le corps de l'homme et de tout animal est aussi mécanique que ce qui se fait dans une montre » ⁽⁴⁾. Mais, alors que le premier en conclut que les bêtes sont de pures machines, sans âme d'aucune sorte ⁽⁵⁾, LEIBNIZ, tout en les disant machines et à l'infini composées de machines ⁽⁶⁾, soutient

⁽¹⁾ R. WHYTT, *Essai sur les mouvements involontaires des animaux* (in *Traité des maladies nerveuses*, 1777, I, 13).

⁽²⁾ Le sujet de ce paragraphe et celui du suivant seront traités moins sommairement dans deux articles qui paraîtront prochainement : 1° *De l'automatisme cartésien à la théorie moderne des tropismes* ; 2° *Préformation et Épigenèses aux XVII^e et XVIII^e ss. Un chapitre de l'histoire de l'embryologie*.

Comparaisons des animaux avec montres, horloges : XI, 120, 142, 200, 226, 330, 341 ; avec orgue : XI, 165 (se trouve aussi chez PASCAL, *Pensées*, éd. BRUNSCHWIG, 1904, II, 38 ; empruntée peut-être à MONTAIGNE) ; avec machines hydrauliques : XI, 131 (cf. ADAM, *Vie de D.*, 157 ss.).

⁽³⁾ *Rech.*, II, iv, 3 (Genoude, I, 46b).

⁽⁴⁾ *Opera* (Erdmann) 777 ; V. aussi 183, 184, cf. BORDAS, *Le Cartésianisme*, 137.

⁽⁵⁾ *Rech.*, VII, II. Cf. l'anecdote de la chienne de MALEBRANCHE dans TRUBLET, *Mémoire sur Fontenelle* (1759) 115.

⁽⁶⁾ « Organicum est machina naturæ perfectus, seu cujus quævis pars machina est » (*Opusculæ* éd. COUTURAT, 438). V. aussi *Monadologie*, par. 64 (cf. éd. BOUTROUX, 151).

qu'elles ont une âme, c'est-à-dire une monade dominante ⁽¹⁾. L'origine de la divergence étant manifestement dans le fait que l'un s'entient au dualisme cartésien de la pensée et de l'étendue, dualisme que l'autre prétend dépasser, nous sommes portés déjà à voir l'origine de ce « dogme des automates », pierre de touche de la foi cartésienne d'après le P. DANIEL ⁽²⁾, dans ce dualisme même et non pas dans le mécanisme, qui n'en est lui aussi qu'une conséquence. Présenter autrement la liaison des parties du système ⁽³⁾, c'est risquer de donner raison à LA METTRIE, prétendant que seul le souci de sa tranquillité empêcha DESCARTES d'écrire un siècle plus tôt. *L'homme machine* ⁽⁴⁾. Or, le matérialisme d'un LA METTRIE, c'est le renversement même de la méthode cartésienne des idées claires : c'est parce qu'il en a distingué d'abord radicalement la pensée, que DESCARTES peut parler de la « machine de notre corps » ⁽⁵⁾. Mais, comme il n'y a d'autre idée claire, avec celle de l'étendue, que celle de la pensée, telle que nous la saisissons immédiatement, on ne peut faire intervenir comme principe valable d'explication une forme, une âme non pensante, un instinct ⁽⁶⁾. Entre « l'entendement et la pensée que Montaigne et quelques autres attribuent aux bêtes » ⁽⁷⁾ et le pur automatisme, pas

(1) D'abord LEIBNIZ n'estime pas nécessaire d'accorder une âme aux animaux : Let. VI à THOMASius, 1669 (GERHARD, *Phil. Schr.*, I, 22, 25). Puis lettre à MALEBRANCHE (COUSIN, *Philos. cartés.*, 382); *De anima brutorum* (GERH. *Ph. Sch.*, VII, B, 15), cf. BORDAS, *op. cit.*, 142; BOUTROUX, éd. de la *Monadologie*, 174; THOUVEREZ, éd. du *Discours de métaphysique*, 89.

(2) *Suite du voyage du monde de Descartes. Lettre première touchant la connaissance des bêtes*, 3.

(3) Cf. p. ex. F. BOUILLIER, *Du principe vital*, 177.

(4) D. « n'a pas osé avouer » sa pensée que les hommes ne sont que « des machines perpendiculairement rampantes ». LA METTRIE, *L'h. mach.*, 1748. (*Œu.*, 1774, I, 347). V. aussi *Histoire des systèmes* (*Ib.*, I, 189); *L'h. plus que machine* (*Ib.*, II, 25), cf. VOLTAIRE, *Traité de métaphysique*, ch. V; BAYLE, *Dictionnaire*, art. RORARIUS (IV, 76 ss., Basle, 1741).

(5) A.-T., IV, 408; XI, 330, 341, 354.

(6) A REGIUS, mai 1641 (A.-T., III, 370-371).

(7) 23 nov. 1646 (A.-T., IV, 573-576). Sur le chapitre de MONTAIGNE et sa source PLUTARQUE, cf. DE ZANGRONITZ, *Montaigne, Amyot et Saliat*, 50-70; P. VILLEY, *Les sources et l'évolution des Essais* (1908) II, 187. Parmi les « quelques autres », il faut sans doute entendre D. SENNERT, L. VALLA, ET. PASQUIER, CHARRON (A.-T., IV, 570) RORARIUS (cf. BAYLE, *op. cit.*), et aussi HUARTE (*L'examen des esprits*, 1580, éd. de LYON, 1672, p. 79 ss.) et CUREAU DE LA CHAMBRE. *Traité de la connaissance des animaux*, 1662; *Disc. de*

de moyen terme, pas de compromis possible. Or, un tel entendement, une telle âme raisonnable, DESCARTES estime inutile, dangereux et impossible de l'attribuer aux bêtes.

Inutile, car qu'avons-nous besoin d'une telle supposition pour rendre compte des modes d'activité des animaux ? C'est par pure habitude que nous assimilons les actions des bêtes et les nôtres : considérez, dit DESCARTES, « quel jugement en ferait un homme qui aurait été nourri toute la vie en quelque lieu où, s'étant fort adonné à l'étude des mécaniques, il aurait fabriqué ou aidé à fabriquer plusieurs automates, dont les uns auraient la figure d'un homme, les autres d'un cheval... et qui marchaient, qui mangeaient et qui respiraient, bref, qui imitaient autant qu'il était possible toutes les autres actions des animaux dont ils avaient la ressemblance, sans omettre les signes dont nous usons pour témoigner nos passions, comme de crier lorsqu'on les frappait, de fuir lorsqu'on faisait quelque grand bruit autour d'eux... (1). Mais, alors qu'il serait impossible de discerner une telle machine, représentant, par exemple, un singe, d'un singe naturel, il le serait toujours de reconnaître un homme de l'imitation que l'art mécanique le plus parfait en pourrait faire parce qu'il a un langage non pas seulement émotionnel mais intellectuel, c'est-à-dire susceptible d'exprimer des idées, des jugements, parce qu'il dispose d'une variété infinie de réactions, possédant la raison, cet « instrument universel » (2).

Dangereuse, l'attribution aux « brutes » d'une âme raisonnable, l'est pour la science et pour la morale. Pour la science, puisque la part de contingence qu'introduit dans le déterminisme physique l'ac-

l'amitié et de la haine qui se trouvent entre les animaux. En oct. 1645 (IV, 326-329) D. médite un « traité des animaux ».

(1) Mars 1638 (A.-T., II, 39). V. aussi XI, 212, 669. Sur le scepticisme de D. à l'égard d'un automate parlant, cf. let. du 8 oct. 1629 (I, 25).

(2) A.-T., VI, 57. *Disc. de la méth.*, I : « car pour la raison ou le sens, d'autant qu'elle est la seule chose qui nous rend hommes et nous distingue des bêtes... » Sur le langage, v. *Disc. de la méth.*, V (VI, 56-59) (cf. RAMIER, *op. cit.* 247; ADAM, *op. cit.*, 163). Pour HOBBS, il n'y a de différence entre l'homme et l'animal qu'à l'apparition du langage (*De corp.*, I, 1, 2. *Oper. lat.* I, 333; LEVIATHAN, III); v. aussi : CORDEMOY, *Discours physique sur la parole à la suite des dissertations philos. sur le discernement de l'âme et du corps*, 1690, II; LA METTRIE, *L'h. mach.* (Œu. I, 304); CH. BONNET (Œu. IX, 6, 33; XV, 195; XVII, 38). Les animaux ont un langage, mais non une langue : BOUGEANT, *Amusement philosophique sur le langage des bêtes*, 64, 88; CONDILLAC, *Tr. des anim.*, 276; G. LEROY, *Lettres sur les anim.* (éd., ROBINET, 1862, 72 ss.).

tion de l'âme humaine sur le corps humain ⁽¹⁾ se retrouverait dans toute la série animale, sans aucune possibilité de la soumettre au même déterminisme téléologique que nos propres états intellectuels, car « l'esprit humain ne peut pénétrer dans le cœur des bêtes pour savoir ce qui s'y passe » ⁽²⁾. D'où une obscurité irrémédiable. Pour la morale, « car cette opinion dit DESCARTES, n'est pas si cruelle aux animaux qu'elle est favorable aux hommes, puisqu'elle les garantit du soupçon même de crime quand ils mangent et tuent des animaux » ⁽³⁾. A un point de vue intermédiaire entre la science et la morale, l'automatisme a l'avantage de lever tout scrupule à l'égard de la vivisection des animaux, exactement comme le mécanisme pour la dissection des cadavres humains.

Enfin, et c'est l'argument dont ARNAULD se servait aussi pour réfuter MAIMONIDES et sur lequel les Cartésiens MALEBRANCHE, le P. POISSON, le P. ANDRÉ MARTIN, DARMANSON, DILLY, BAYLE ne se laisseront pas d'insister ⁽⁴⁾ et dont s'autorisera, de son côté, le P. BOUGEANT pour soutenir que les bêtes ont tant d'esprit qu'elles ne peuvent être que des diables incarnés ⁽⁵⁾; une telle attribution est métaphysiquement impossible : si les bêtes sentaient, comment concilier leurs douleurs, à elles évidemment innocentes de tout péché originel, avec la justice divine ⁽⁶⁾ ? C'est là, en définitive, la raison la plus décisive de l'automatisme car-

⁽¹⁾ Cf. O. HAMELIN, *Le Système de D.*, 371-374.

⁽²⁾ A.-T., V., 274.

⁽³⁾ *Ibid.*, 279. Peut-être allusion au végétarisme de GASSEND (Let. à VAN HELMONT, 1629, cf. BOUGEREL, *Vie de G.*, 45).

⁽⁴⁾ MALEBRANCHE, *Rech.*, III, II. Eclairc. sur le I., VI; P. POISSON, *Com. sur le disc. de la méth.* (ap. BOULLIER, *Hist. de la philos. cart.*, 1854, I, 144); P. A. MARTIN (AMBROSIUS VICTOR) *Philos. christ.*, VI; DARMANSON, *La bête transformée en machine* (Amsterd., 1683); DILLY, *De l'âme des bêtes* (1761) 70; BAYLE, *Dict. (l. c.)*, *Analyse* (1755) VIII, 59, 96. V. aussi CH. BONNET, *Œu.* XV, 343; MAUDUIT, *Tr. de la religion contre les athées* (1698) 305. Il y a sans doute une préoccupation assez analogue dans le souci de BIRAN de dénier tout moi aux animaux (cf. BERTRAND, *La psychologie de l'effort*, 60). L'automatisme est exigé par la doctrine de la chute chez RENOUVIER tout comme chez D. (cf. PILLON, *An. ph.*, X, 211). Cf. tentative de réfutation des arguments cartésiens dans MAUPERTUIS (*Œu.*, 1753, II, 314). Il est curieux de voir un autre argument théologique familier aux cartésiens, celui de la véracité divine invoqué contre l'automatisme par le P. PARDIES (*De la conn. des bêtes*, 227) et par G. LEROY (*op. cit.*, 95).

⁽⁵⁾ P. BOUGEANT, *Amusement philos. sur le langage des bêtes* (1739), 248 pass.

⁽⁶⁾ A.-T., I, 154; XI, 519; *Disc. de la Méth.*, II.

tésien ⁽¹⁾, et si l'on songe à la place que tinrent au xviii^e et au xix^e siècles les discussions sur cette thèse cartésienne ⁽²⁾ et à ce qu'il reste d'esprit cartésien dans la façon actuelle de poser et souvent de résoudre le problème central de toute psychologie zoologique, on saisit sur le fait un bel exemple de l'influence des spéculations métaphysiques, voire théologiques, sur la marche des idées scientifiques et sur leur orientation dans un sens que beaucoup estiment très heureux.

De ces arguments il résulte — et l'examen direct des textes le vérifierait ⁽³⁾ — que l'automatisme cartésien est absolu, sans restriction, et que c'est se méprendre du tout au tout que de croire avec FLOURENS ⁽⁴⁾, NOURRISSON et, semble-t-il, M. G. BOHN ⁽⁵⁾, que DESCARTES refuse aux bêtes la pensée, mais non le sentiment, et, avec FOUCHER DE CAREIL ⁽⁶⁾ qu'il admet un principe pour la vie du corps et un autre pour la vie de l'âme. Les sentiments dont il est parfois question au sujet des animaux, ce sont les mouvements seulement qui accompagnent en nous des sentiments ⁽⁷⁾. Le principe de vie dont il s'agit, c'est le sang, l'âme de la chair, selon la formule du *Lévitique* ⁽⁸⁾, sur laquelle l'attention de DESCARTES avait pu être attirée par les controverses retentissantes que provoquèrent au début du xviii^e siècle les thèses de SENNERT ⁽⁹⁾.

Du reste, si l'automatisme des bêtes dérive du principe fondamental

(1) Si D. croit prouver la spiritualité de l'âme par sa simplicité (*VI^e Médit.*), c'est que pour lui l'objection Thomiste (I^a VIII 3 ad 2) que l'âme des bêtes aussi est simple et n'est cependant pas spirituelle, ne porte pas.

(2) Indications bibliographiques dans HENNING, *Gesch. v. d. Seelen der Menschen u. Thiere* (Halle, 1774); BAYLE, *l. c.*; *Encyclopédie*, art. *Âme des bêtes* (I, 343).

(3) Voir A.-T. II, 39; XI, 212, 619 et ci-après.

(4) FLOURENS, *De l'instinct* (1845²), 12; *Vie et travaux de Buffon* (1850), 115.

(5) G. BOHN, *La naissance de l'intelligence* (1909), 9.

(6) FOUCHER DE CAREIL, *Oeuvres inédites de D.*, introd. (1859), xcvi.

(7) A.-T., III, 85; V, 249, 280.

(8) *Lévitique* XVII, 11, 14 et *Deuteronome*, XII, 23, invoqués par D. contre Fromondus (3 oct. 1637, I, 414). L'idée est d'ailleurs très répandue.

(9) D. SENNERT (*Instit. méd.*, éd. de 1645, 39; *De cons. ac dissensu*, éd. de 1650, 747), soutenait que ce n'est pas aller à l'encontre de la Bible que de dire que l'âme des animaux est autre chose que leur sang et est indépendante de la matière. Cette thèse, vivement attaquée, entre autres par FREITAG, prof^r à Groningen (*Novæ sectæ Sennerto-Paracelsitæ detectio et solida refutatio*, Amstel. 1637), fut approuvée par huit facultés de théologie (cf. *De orig. et nat. anim. in brutis sententiæ Cl. Theol. in aliquot Germ. Acad. Vitterb.* 1638).

de la théorie de la connaissance de DESCARTES, d'une part, et, d'autre part des exigences de sa théologie, ce n'est pas à dire que l'idée même d'automatisme soit absolument personnelle à DESCARTES et fasse son apparition avec lui ⁽¹⁾. Sans parler des Scolastiques qui, tel DUNS SCOT, considéraient les âmes végétative et sensitive, comme matérielles et divisibles ⁽²⁾, CAMPANELLA ⁽³⁾, à la suite de TELESIO et suivi lui-même par BACON ⁽⁴⁾, tous philosophes connus de DESCARTES ⁽⁵⁾, distinguait une âme rationnelle, d'origine divine, propre à l'homme, et une âme purement matérielle, d'une matière plus subtile que le corps, sorte d'air mobile et chaud, commune à l'homme et aux animaux. Enfin l'automatisme est défendu avec toute la netteté désirable par GOMEZ PEREIRA, dont bien des vues suggèrent des rapprochements avec les idées de DESCARTES ⁽⁶⁾. Et si celui-ci ne lut jamais ou ne lut que très tard l'*Antoniana Margarita* du médecin espagnol, il est bien difficile d'admettre qu'il n'en ait pas eu quelque connaissance indirecte, par exemple par la lecture du *De Sacra Philosophia* de VALLÈS : la comparaison des animaux avec des horloges s'y trouve, comme d'ailleurs dans les *Questiones Genesim* de MERSENNE et dans la *Somme* de SAINT-THOMAS ⁽⁷⁾.

* * *

(1) Nombreux antécédents cités par PARDIES (*De la connaissance des bêtes*, 137, 181, 189). BAYLE (*loc. cit.*) en montre l'inexactitude. Voir aussi GUER, *Histoire critique de l'âme des bêtes* (Amsterd. 1749, 2 vol.).

(2) Cf. COLUMBUS, *Lib. II, De Anima*, I, 8 (v. MORIN, *Dict.* II, 863).

(3) CAMPANELLA, *De sensu rerum*, XII, VIII (1620). (D. lut cet ouvrage vers 1623 : II, 430.)

(4) BACON, *Hist. densi et rari* (édit. ELLIS et SPALDING II, 263).

(5) TELESIO : A.-T., I, 158; CAMPANELLA : *ib.*, 158, 540, II, 48, 436; BACON : *ib.*, I, 109, 195, 251, 318; II, 153; IV, 684, 692.

(6) Cf. MENENDEZ Y PELAYO, *La Ciencia española*, II, 177 ss. : hostilité au principe d'autorité, apologie de l'expérience, dualisme radical d'où preuve de l'immortalité, deux mémoires, *Cogito*, règle d'évidence. Il y a rencontre, mais non — MENENDEZ Y PELAYO et SALMERON le reconnaissent — plagiat. L'*Antoniana Margarita*, *opus nemphe Physicis, Medicis et Theologis non minus utile quam necessarium* (Metymnae Duelli, 1554) est un recueil de paradoxes. L'autre ouvrage important de PEREIRA, où, en particulier, il soutient contre les Péripatéticiens et les Galénistes, que la chaleur fébrile ne diffère de la naturelle que par l'intensité et, devant SYDENHAM, y voit un effort de la nature pour rétablir l'équilibre de la santé, est : *Nova veraque medicina experimentis et evidentis rationibus comprobata*, 1558. — Ses idées soulevèrent de violentes polémiques de la part de SOSA, MIGUEL DE PALACIOS, CARDOSO, VALLÈS.

(7) VALLÈS, *De Sacra Philos.* (Turin 1587), ch. LV. — La comparaison cartésienne avec une horloge (*Disc. de la Meth.*, V, A.-T., VI, 59) pourrait

De la formation de l'animal. — Surtisants pour expliquer tout ce qu'il y a de susceptible de représentation claire et distincte dans les fonctions des animaux, les principes mécaniques ne faillissent point à rendre compte de la formation elle-même de ces machines à partir du germe. En s'y appliquant, estime DESCARTES, on ne prouve pas seulement une fois de plus la valeur de ces principes, mais c'est toute la conception mécanique des êtres vivants sur laquelle on projette une plus grande clarté, car la nature des choses matérielles « est bien plus aisée à concevoir lorsqu'on les voit naître peu à peu en cette sorte que lorsqu'on ne les considère que toutes faites » (1).

Les idées de DESCARTES n'acquièrent que peu à peu la netteté qu'on leur voit dans la *Digression* de 1648 (2). A la date du 20 février 1639, il écrit : « Mais je n'y ai trouvé [dans les animaux] aucune chose dont je ne pense pouvoir expliquer en particulier la formation par les causes naturelles, tout de même que j'ai expliqué en mes *Météores* (3) celle d'un grain de sel ou d'une petite étoile de neige. Et si j'étais à recommencer mon *Monde* où j'ai supposé le corps d'un animal tout formé, et me suis contenté d'en montrer les fonctions, j'entreprendrais d'y mettre aussi les causes de sa formation et de sa naissance. » (4)

En ce qui est de l'animal en général (5), DESCARTES déclare qu'il ne détermine rien touchant la figure et l'arrangement des particules de

n'être qu'une traduction littérale de VALLÈS : « ... velut quod horologium, motu gnomonis et pulsatione cymbali, metiatur et distinguat nostra tempora refertur ad peritiam artificis. » — V. la même comparaison dans MERSENNE *Quæst. in Genes.* (1623), I, 1, 30, 127; ST-THOMAS, *S.-Th.*, I^o II^o, XIII, 2 (cf. BOSSUET, *De la conn. de Dieu*, par. 2).

(1) *Disc. de la Méthode* V (VI, 45). — On a pris prétexte de cette déclaration et de la cosmogonie de D. pour parler, tout à fait à tort, du transformisme de D. : cf. J. L. DE LANESSAN, *Revue Anthropologique*, mai 1912. — Sur la différence d'avec les explications génétiques d'ARISTOTE et des Scolastiques : cf. SOURY, *op. cit.*, 183.

(2) Nous savons par une lettre du 25 janvier 1648 (V, 112; XI, 221), que cette *Digression* a été écrite quelques jours plus tôt. — D., qui en juin 1632, renonçait à en traiter dans son *Monde* (I, 254), se prépara à la rédaction de cette *Digression* par des lectures, notamment de FABRICE, et par de nombreuses dissections de fœtus : cf. *Excerpt. Anat.* (XI, 548-650), qu'il fit « pour vérifier par leur moyen toutes les pensées » qu'il en eut (XI, 253).

(3) *Météores*. Disc. III (VI, 249 ss.).

(4) A.-T., II, 525.

(5) « Car pour l'homme en particulier, je ne l'oserais entreprendre » (V, 112, 25 janv. 1648). — V. aussi IV, 407.

sa semence : il lui suffit de supposer que les semences des deux sexes, dont il ne se met pas en peine de déterminer le rôle respectif, les considérant comme de nature fort voisine ⁽¹⁾, se mêlent ensemble et se servent ainsi de levain l'une à l'autre ⁽²⁾. Grâce à la chaleur qui accompagne toute fermentation ⁽³⁾, les particules sont agitées et cessent peu à peu d'être toutes semblables et il arrive ainsi que « quelques-unes s'assemblent vers quelque endroit de l'espace qui les contient, et que là se dilatant elles pressent les autres qui les environnent; ce qui commence à former le cœur ⁽⁴⁾. » Le cœur est donc, au moins dans la doctrine définitive de DESCARTES ⁽⁵⁾, tout comme dans celle des Péripatéticiens, de FABRICE d'HARVEY ⁽⁶⁾, le premier organe qui se forme en la semence. Puis le sang, produit en ce cœur par une extrême division des particules qui y sont poussées, prend son cours vers l'endroit où il lui est le plus libre d'aller et où se forme le cerveau, le chemin même qu'il prend commençant à former la partie supérieure de la grande artère ⁽⁷⁾, et ainsi de suite.

Dans les détails, l'embryogénie cartésienne présente, on s'en doute, bien des inexactitudes, dont toutes n'étaient pas inévitables au temps où elle fut élaborée ⁽⁸⁾. Mais, dans son ensemble, si l'on réserve

(1) A.-T., XI, 253. V. aussi 505, 523, 599. — L'antique préjugé que les femmes ont de la semence aussi bien que les hommes avait été confirmé par COLOMBO (*De re anat.*, 1593, XII, 453). Il ne disparut qu'avec les travaux de R. DE GRAAF (*De mulier. org.*, 1671, et MANGET, *Bibl. An.*, I, 455) et de BARTHOLIN (*Tr. des oaires*, 1677, *Ib.* 529).

(2) A.-T., XI, 253-254.

(3) A.-T., XI, 507. D. ne fait pas intervenir (comme plus tard ROBINET, *De la Nature*, 1761, 251) le choc des deux semences dans la fécondation : sa théorie est beaucoup moins grossièrement mécanique.

(4) A.-T., XI, 254, 280, 516, 616.

(5) Au temps de la composition du début des *Primæ Cogit.*, c'est le poumon et le foie qui se forment d'abord (XI, 507 n.), ainsi qu'on le releva (*Journ. des Savants*, 2 avril 1703, 220), lors de la publication des *Opusculæ posthumæ*.

(6) CESALPIN, *Quæst. Perip.*, V, III, 514; FABRICE (cf. FOSTER, *op. cit.*, 36); HARVEY, *De gener. animal.*, 1651, cf. R. WHYTT, *Ess. sur les mouv. invol. des animaux*, ch. IV in *Tr. des mal. nerv.*, 1777, I, 258; B. BLOCH, *Die Grundzüge der älteren Embryol. bis Harvey* (*Zool. Annal.*, I, 51, 1904). D'après BONNET (*Œuvres*, 1779, V, 270), les erreurs de HARVEY s'expliquent par le défaut de microscope.

(7) A.-T., XI, 256-257. Sur les trois périodes de la formation du fœtus, cf. XI, 516.

(8) Il semble admettre encore une communication directe des vaisseaux sanguins de la mère avec ceux de l'enfant (XI, 518, 538, 606), alors qu'ARANSI refusait

la question de la méthode hypothétique de géomètre employée, ici comme partout, par DESCARTES; si l'on néglige les conclusions même, dont le caractère aventureux ne justifie que trop le jugement sévère de MALEBRANCHE ⁽¹⁾, la tentative n'est pas moins notable. En effet, plus nettement que toute autre, sauf celle de HARVEY, depuis les travaux d'ARISTOTE jusqu'à ceux de WOLF, cette théorie est d'esprit épigénétique ⁽²⁾. Par une vue toute moderne sur les rapports de la fonction et de l'organe, et dont seul avant LAMARCK, LÉONARD DE VINCI paraît avoir eu une vague idée ⁽³⁾, c'est la première qui, peu à peu, modèle le second : c'est le sang qui par son cours détermine la formation de ses vaisseaux, ce sont les esprits qui tracent les chemins des nerfs en la semence ⁽⁴⁾. Enfin le développement apparaît comme soumis à un déterminisme purement mécanique jusque dans ses particularités spécifiques : « Si on connaissait bien quelles sont toutes les parties de la semence de quelque espèce d'animal en particulier, par exemple de l'homme, on pourrait déduire de cela seul par des raisons entièrement mathématiques et certaines, toute la figure et conformité de chacun de ses membres ⁽⁵⁾ ».

* * *

déjà de la reconnaître (*De hum. foetu cum observ.*, Venet., 1595, X, 28), et que HARVEY savait voir que le pouls de l'embryon bat en des temps différents de celui de la mère (*De gener. anim.*, 1651; Lugd. Bat., 1737, 391). Il a hérité des anciens, de Plutarque en particulier, soit directement, soit par l'intermédiaire de J.-B. PORTA (*Magia naturalis*, Lugd. Bat., 1644, 89), de la vieille idée de l'influence de l'imagination des mères sur les enfants (I, 113; II, 20, 49, 241; XI, 177, 518, 538, 606; cf. RENAUDOT, *Recueil* 1633; 181, 203), qu'on retrouve chez MALEBRANCHE (*Rech.*, II, 1, ch. VII, Genoude, I, 53), STAHL (*Theor. med. ver.*, 1708, 492; *Negot. otios.*, 1720, 93); LA METTRIE, *L'Homme machine* (*Eu*, 1774, I, 337). Il paraît savoir que les déjections du fœtus, dont la nature d'après lui, détermine le sexe (XI, 522, 524) ne se déversent pas dans l'allantoïde externe (XI, 522, 531; cf. J. SILVIUS, *Isagoge*, 19; VÉSALE, *De corp. hum. fabr.*, V, xvii, 170); mais il continue de croire, comme FALLOPE (*Observ.*, 424), que l'ouraque sert à évacuer l'urine du fœtus, ce que contestait déjà HARVEY (*De gener. anim.*, 1737, 373).

(1) MALEBRANCHE, *Entretiens métaphysiques*, XI, 8.

(2) Les cartésiens furent au contraire plutôt préformistes qu'épigénétistes.

(3) *E.*, 16, cf. VERDIER, *op. cit.*, 17. A noter cependant que l'épicurien ASCLÉPIADE (GALIEN, *De usu part.*, I, xxi, cf. CHAUVET, *op. cit.*, 499) estimait déjà que c'est l'exercice qui explique les différences de développement des organes.

(4) A.-T., XI, 257, 265.

(5) *Ib.*, 277.

Ainsi donc, tant en leur formation qu'en leur constitution et en leur fonctionnement, les corps organisés ne diffèrent des corps inorganisés, des machines et automates, que dans la mesure où l'art de la Nature l'emporte sur celui de l'homme ⁽¹⁾ : ils ne doivent être conçus que comme des assemblages plus ou moins compliqués de poulies, de ressorts, de leviers, de matras, de cornues : un animal, c'est un cabinet de chimie, une usine. Ou plutôt non ! Dans le cabinet de chimie, dans l'usine, il ne se passe rien hors de l'initiative du chimiste, de l'ingénieur ; les appareils ne se mettent pas en marche tout seuls ni les drogues ne se mélangent d'elles-mêmes. Or, dans le corps, il n'y a pas d'ingénieur, de chimiste ; aucune intelligence ne préside du dedans à ses fonctions. Tout ce que nous en pouvons connaître clairement et distinctement se ramène à des combinaisons de tourbillons, à des changements dans la disposition relative des parties, à des mouvements déterminés uniquement par des causes actuelles et mécaniques, en dernière analyse, à des modifications purement géométriques d'une étendue homogène, continue, indéfinie.

AUG. GEORGES-BERTHIER.

(Lyon).

(A suivre.)

⁽¹⁾ *Principes*, IV, 203 (IX (2) 321) ; *Rép. à la 2^e thèse de Voetius*, 1641 (III, 501) cf. HOFFMANN (ap. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 912).

Vannoccio Biringuccio ed il metodo sperimentale ⁽¹⁾.

L'occasione di parlare di BIRINGUCCIO è sorta in me dal fatto di avere intrapreso una nuova edizione critica, corredata di note e commenti dell'opera *De la Pirotechnia* di questo grande senese, edizione compresa nella recentissima *Collezione dei classici della Scienza e della Filosofia*, da me diretta per la parte scientifica, e che è stata coraggiosamente assunta dalla Società tipografica editrice Barese.

Non è fuor di luogo quindi che, iniziandosi proprio in questi giorni la presentazione dei volumi di una tale collezione, io accenni brevemente ai criteri che guidano l'opera mia, ed alle ragioni che mi hanno spinto ad iniziare con BIRINGUCCIO la serie degli autori scientifici che cerchiamo di presentare al pubblico. ⁽²⁾

È molto tempo che, in seguito ad un vivo interessamento per la parte generale filosofica e gnoseologica delle scienze, io sono stato portato ad occuparmi della disciplina abbastanza negletta fino ad ora, ma pure così importante, della storia delle scienze.

Contribui a ciò la lettura e lo studio appassionato dell'opera di ERNST MACH, e di quella ancora di WILHELM OSTWALD. Più recentemente in essa mi confermò per una quasi quotidiana pratica, che con esso ebbi per più mesi, l'esempio e la viva voce di GIOVANNI VAILATI, di questo vivido ingegno, del quale vivamente ancora è sentita e rimpianta la perdita immatura. Coltivando adunque la storia delle scienze io ben presto dovetti convincermi che uno degli strumenti che maggiormente necessitano per promuoverne ed allargarne lo studio, e renderlo

(1) Questo articolo riproduce presso a poco la comunicazione da me fatta alla VII Riunione della *Società italiana per il progresso delle scienze*, avvenuta a Siena nel settembre 1913. Con la suddetta comunicazione io presentavo i primi volumi della collezione dei *Classici delle scienze e della filosofia* ed, in particolare, il primo volume dell'opera di BIRINGUCCIO.

(2) ISIS ha già parlato più volte di una tale collezione (Vedi t. I, 1913, pagg. 99 e 246).

utile e proficuo, è quello di presentare al pubblico, nella loro forma originale, le opere più importanti del pensiero scientifico umano, corredandole di note e commenti in modo tale da permettere al lettore non specialista di apprezzarle e giudicarle ponendosi da un giusto punto di vista storico.

La pubblicazione di *Classici delle scienze* era già stata tentata, e con successo, all'estero (rammento i *Klassiker* iniziati dall'OSTWALD), ed un voto che bene augurasse una simile impresa italiana era stato anche emesso dalla nostra *Società per il progresso delle scienze*. La necessità quindi di un'opera simile era riconosciuta in modo vivo e generale. Grande dunque fu il mio piacere quando potendomi accordare con un coraggioso editore, ed ora circa fa l'anno, potei cominciare ad attuare un tale proposito del quale ora vedono la luce i primi frutti.

La collezione dei classici scientifici da me diretta deve corrispondere ad un doppio scopo. Presentare al pubblico le opere più importanti e significative appartenenti a tutte le epoche ed a tutte le nazionalità, sia nella loro integrità, sia in una scelta più o meno ampia, a seconda dell'importanza storica di essa. Presentare nello stesso tempo, come ho già detto, le opere in modo che esse figurassero riposte nel loro ambiente, e facendo risaltare l'influenza da esse su questo esercitato. Per completare una tale visione storica dovranno ancora essere pubblicate opportune raccolte che, per esempi originali, tratteranno dello sviluppo di singole teorie o scoperte. Io spero che quando il numero dei volumi pubblicati raggiungerà una cifra sufficiente, questi nel loro insieme, collegandosi strettamente gli uni agli altri, potranno formare una delle istorie generali più interessanti del pensiero scientifico, nella quale il valore risiederà per la massima parte nel fatto che sono gli autori stessi, fattori ed indici del movimento scientifico, che ci parlano ed espongono la loro storia.

L'esplorazione di un tale proposito non si può riconoscere che dopo che un certo numero di volumi abbia visto la luce. Io spero però che anche l'abbozzo di programma da me redatto e già pubblicato dalla casa editrice, permetterà di riconoscere in parte il criterio da me seguito. Si constaterà inoltre, che senza voler fare del nazionalismo, che nelle scienze e nell'arte è assolutamente insensato, io ho prescelto in gran copia autori italiani. Ora questo non solamente deve servire a controbilanciare la ben comprensibile trascuranza a questo riguardo di simili pubblicazioni straniere, ma ha la sua intima

ragione nel fatto forse ancora da tutti non troppo bene riconosciuto, che, nello sviluppo delle scienze, all' Italia compete un posto non per nulla inferiore a quello che le compete per lo sviluppo delle arti.

Mi sono alquanto dilungato a parlare dell'impresa della Collezione dei *Classici* perchè ad essa si collega strettamente il tema che dobbiamo trattare. L'opera di BIRINGUCCIO, infatti, figura in ordine di tempo di pubblicazione come la prima dell'intera serie. Dobbiamo quindi domandarci : Questo fatto è dipeso dal caso o dalla coincidenza del fatto che il volume è uscito in occasione di un Congresso tenuto nella città natale dell'autore della *Pirotechnia*, oppure l'opera di BIRINGUCCIO merita veramente l'onore di aprire una serie che speriamo lunga, importante e proficua? In altri termini dobbiamo cercare di stabilire l'importanza della *Pirotechnia* nella storia generale del pensiero scientifico, e vedere se essa veramente può essere classificata fra le opere più significative dello sviluppo del pensiero umano.

È inutile che rammenti qui diffusamente la vita e le vicende di VANNOCCIO BIRINGUCCIO, le edizioni e la fortuna della sua opera. Sebbene non troppo noto fino ad ora, e per varie ragioni, agli scienziati, il numero di quelli che lo conoscono non è certamente esiguo, mentre gli altri potranno, volendo, ricorrere al cenno che io ho premesso alla nuova edizione, alla raccolta di documenti che dovrà chiuderla, oppure anche, per non parlare che dei recenti, alle note ed osservazioni che sotto diversi punti di vista ebbero a fare il BECK, l'JAHNS, il LIPPMANN, il GUARESCHI ⁽¹⁾.

(1) LUDWIG BECK si occupa diffusamente di BIRINGUCCIO nei primi due volumi della sua opera *Geschichte des Eisens* (Braunschweig, 1884; 1893-1895). Nel secondo volume esso ha un capitolo intiero dedicato allo scienziato senese; in varie parti dell'opera poi si trovano tradotti in tedesco lunghi brani, ed anche capitoli interi della *Pirotechnia*.

JAHNS nella sua *Geschichte der Kriegswissenschaften* (München, 1889-1891) si occupa a lungo di BIRINGUCCIO dal lato che interessa specialmente l'arte della guerra.

ED. O VON LIPPMANN in numerosi suoi articoli, raccolti per ora in due volumi (*Abhandlungen und Vorträge naturwissenschaftlichen Inhaltes*, Leipzig, 1906 e 1913) si occupa spesso del nostro grande senese.

Ad ICILIO GUARESCHI, infine, dobbiamo un lungo ed accurato studio completo, pubblicato nel *Supplemento annuale dell' Enciclopedia di chimica* (Torino,

Rammererò perciò solamente alcune date ed i fatti capitali.

VANNOCIO BIRINGUCCIO, nato a Siena, fu battezzato il 20 ottobre 1480. Seguace di PANDOLFO PERRUCCI e dei suoi successori, fu mescolato agli avvenimenti politici della sua città e si trovò così a coprire incarichi pubblici ed a subire le amarezze dell'esilio. Sia in patria, sia nei lunghi periodi trascorsi fuori, si occupò intensamente di metallurgia, di arte mineraria e di arte guerresca, acquistando in breve ed elaborando per suo conto una larga messe di fatti. Tornato nel 1530 dopo una generale pacificazione dei partiti, occupò nuovamente cariche pubbliche, e, nel frattempo, si occupò certamente di ordinare le sue conoscenze, e forse i suoi appunti, nella pregevole opera rimastaci che riassume e sintetizza tutta la sua vita scientifica e pratica. Nel 1538 Biringuccio passò al servizio di Papa PAOLO III quale *Maestro della fonderia della Camera Apostolica* e direttore dell'artiglieria. Da questa data mancano sue notizie e sappiamo solamente che ai 30 aprile 1539 era già morto. Il suo decesso forse avvenne a Roma.

La sua opera *De la Pirotechnia* venne pubblicata postuma a Venezia nel 1540. Seguirono altre quattro edizioni italiane (1550, 1558, 1559, 1678) tre francesi (1556, 1572, 1627) e forse due latine (1572, 1638). Le successive edizioni italiane però sono estremamente alterate e spesso veramente falsate. Anche la prima edizione, per quanto da numerosi indizi si debba presumere che si avvicini grandemente all'originale, ha avuto qualche leggero ritocco ed è piena di errori. Occorreva così necessariamente presentare una nuova buona edizione critica dell'opera, e questo spero di avere discretamente raggiunto con la nuova edizione di Bari, che viene ad essere così la sesta edizione italiana, e, se le edizioni latine sono veramente due, l'undecima pubblicazione integrale dell'opera. Una pubblicazione parziale, in francese, è avvenuta a Paris nel 1856, e molti capitoli si trovano tradotti in tedesco nella magistrale opera di LUDWIG BECK, la *Geschichte des Eisens*.

L'opera di Biringuccio è estremamente vasta e comprensiva; essa riguarda la mineralogia e la chimica, la metallurgia e le fusioni, la tecnica delle armi da fuoco e quella dell'arte.

Di indole precipuamente minerologica sono i primi due libri che

anno XX, 1903-1904, pagg. 419 e segg.). Riferendosi a scritti, studi e documenti relativi ad artisti senesi, egli poté, per primo, rendere nota ai chimici l'epoca precisa della vita di BIRINGUCCIO, ed anche molte delle sue vicende.

trattano dei giacimenti dei minerali dei sei classici metalli (l'oro, l'argento, il rame, il piombo, lo stagno ed il ferro) e quella dei cosiddetti *mezzi minerali*, quali sarebbero il mercurio, lo zolfo, l'antimonio, la margassita, il vetriolo, l'allume di rocca, l'arsenico, i sali, la giallmina, la zoffera, il manganese, etc. etc., ed inoltre il quarzo e le varie gemme. Ma in essa si trovano ancora numerosi accenni metallurgici ed industriali, quali, ad es., quelli sulla preparazione del ferro dolce, dell'acciaio, dell'ottone, del vetro. I due libri non mancano nemmeno d'interesse più strettamente chimico (e cito fra i tanti argomenti la parte che riguarda l'aumento del peso durante la calcinazione del piombo) e di interesse geografico e geologico (e cito qui la questione dell'origine della salsedine del mare ⁽¹⁾, o le considerazioni sui modi dei giacimenti dei minerali). Ne mancano le parti di interesse estremamente generale, fra le quali non si può non ricordare subito il lungo brano che, nel capitolo dell'oro, critica l'attitudine e la mentalità degli alchimisti...

Nel III, IV e V libro si tratta a lungo ed esaurientemente di fatti d'ordine metallurgico e chimico. Vengono infatti considerati in essi la preparazione dei metalli, dai loro minerali, la separazione dei vari metalli fra loro, ed, in particolare, quella dell'oro dall'argento, ed infine la natura delle varie leghe. E si tratta ancora di fatti di chimica pura, quale la preparazione dell'acido nitrico (l'acqua acuta) e di meccanica pratica, quale quelli relativi alle disposizioni di varie e potenti soffierie, etc, etc.

Nel sesto libro l'autore comincia a parlare dell'arte del getto, e, siccome allora importantissima, per essa, era la preparazione delle artiglierie, così Biringuccio si diffonde lungamente a parlare di queste, dei tipi allora usati, delle regole praticate, e di tanti argomenti della più notevole importanza per la storia dell'arte della guerra. La pratica e l'esercizio personale di Biringuccio accrescono il valore di una tale parte, valore giustamente rilevato dall'Janx nella sua *Geschichte der Kriegswissenschaften*.

Dopo avere nel sesto libro trattato principalmente delle forme, Biringuccio nel settimo libro parla più specialmente della pratica della fusione, e nell'ottavo dell'arte piccola del gitto, trattando più specialmente di un soggetto che ha per l'arte un'importanza grandissi-

(1) Vedi in proposito la mia nota *Vannoccio Biringuccio e la salsedine del mare*, pubblicata negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, Vol. (1913).

ma, e che più tardi, e meno diffusamente doveva essere ripreso dal CCELLINI. Noi possiamo così seguire la tecnica che servì a darci tanti di quei capolavori dei quali va superba la fine del quattrocento ed il principio del secolo seguente.

Continuando a parlare di vari *esercitii di fuoco* così, come è promesso dal significato del titolo del libro (*Pirotechnia*, cioè *tecnica del fuoco*), BIRINGUCCIO passa nel nono libro ad intrattenersi di varie arti minori, dell'arte *alchimica* in generale, cioè della chimica di allora, dell'arte *distillatoria* delle varie arti del *fabro orifice*, del *fabro ramario*, del *fabro ferrario*, del *fabro stagnario*, etc; ci descrive come si coniarono le monete, come si preparavano gli specchi, come si riacquistava l'oro e l'argento dagli soggetti vecchi e dalle spazzature, ed infine ancora dell'arte *figulina* e di quella della preparazione della calcina e dei laterizi.

Il decimo ed ultimo libro, infine, tornando in parte ad un soggetto della massima importanza per l'arte della guerra, tratta della preparazione della polvere per artiglierie, delle mine, dei proiettili, ed in ultimo accenna ancora all'uso pacifico di tali strumenti terribili, cioè quello che ne vien fatto nel *fare allegrezze pubbliche nelle feste solenni e che si chiamano girandole*.

Dal breve accenno che precede si può agevolmente apprezzare il vasto ed interessantissimo campo preso in considerazione dal nostro scienziato. Una notevole parte, infatti, della tecnica e del pensiero scientifico della prima metà del cinquecento, viene esposta in quest'opera. Data la chiarezza e vivezza dello stile e la descrizione esauriente, il già detto basterebbe a raccomandare ed a fare apprezzare altamente la *Pirotechnia*. Ma se noi analizziamo minutamente quest'opera e confrontiamo il testo con gli scritti e le conoscenze anteriori, noi possiamo facilmente accorgerci che il merito di questo senese non si limita solamente alla divulgazione di conoscenze allora note, ma si estende ancora al fatto di avere determinato notevoli progressi nella chimica, nella mineralogia, nella metallurgia, etc, etc. Un lavoro analitico di tal genere è stato da me cominciato a compiere nelle note che accompagnano la nuova edizione già rammentata. Riassumendo potremmo raccogliere adunque un elenco assai lungo dei vari meriti speciali che devono essere riferiti a BIRINGUCCIO. Ma un'importanza ben più alta riviene ancora all'opera *De la Pirotechnia*.

Essa racchiude in se ed esplica uno spirito nuovo, lo spirito, cioè, del Rinascimento, che doveva determinare nelle scienze uno sviluppo

fino allora inaudito. Tralasciando perciò le singole scoperte, o le magistrali esposizioni, io mi occuperò qui brevemente della caratteristica principale del nostro autore, quella che rende questi un indice non trascurabile dell'evoluzione generale del pensiero scientifico umano, e che può farlo classificare fra i grandi che veramente emergono in modo notevole dalla folla eletta dell'umanità superiore.

Il periodo che da DANTE, GIOTTO e ROGER BACON va fino a LEONARDO DA VINCI, KEPLER e GALILEO è un periodo veramente meraviglioso ed unico nella storia del mondo, così come unico e meraviglioso è il periodo che degli inizi della cultura greca arriva fino al genio incommensurabile di ARISTOTELE ⁽¹⁾.

In questo periodo, che segna gli inizi della cultura moderna, noi possiamo assistere dopo secoli di semibarbarie ad un incessante risveglio in ogni attività umana, nato per un' intima ed intrinseca forza e fecondato dalla scoperta del mondo arabo, dapprima, dell'hellenico di poi.

Precorse lo sviluppo dell'arte che, di colpo, raggiunse cime irraggiungibili. Seguì il risveglio delle varie discipline scientifiche. Nella loro lenta ascesa, esse dapprima troppo presto si adagiarono nelle sottili forme trasmesse dagli arabi, e si cristallizzarono nella mentalità

(1) Molto spesso si trascura non solamente l'importantissima scienza greca, ma si disconosce anche il valore del lavoro scientifico compiuto in Europa dagli albori del Rinascimento (sec. XII) fino al grande genio di GALILEO. La scienza allora, ed il metodo sperimentale sorgono all' improvviso per opera del grande pisano. Nessun errore maggiore di questo. GALILEO, in un certo senso, deve riconoscersi come un termine al quale convergono un' infinità di sforzi anteriori, spesso coronati da successo. Sembra ad alcuni che trovare e far rilevare il merito di tutti questi antecessori di GALILEO sia un diminuire il valore di questo grande, e quasi un recargli offesa. Io credo che questa opinione non sia giusta. Essa è dannosa in sè, perché tende a porre un ostacolo alla ricerca passionata di una narrazione il più possibile approssimata ai fatti. Essa è irrazionale ed erronea perché tende a far credere che la storia delle scienze possa esser fatta mettendo in luce solamente alcuni *eroi*, fattori di tutto, mentre essa non è che il risultato di una miriade di sforzi, spesso infinitesimi, ma tutti ugualmente meritevoli e fattivi. In particolare, poi, il merito scientifico di GALILEO non viene affatto offuscato dal riconoscere l'esistenza dei suoi numerosi precursori. L'opera sua anzi rifulge di più viva luce quando dalla apparenza di *miracolo* passa al grado di *fatto umano* che di questa sua qualità racchiude tutti i pregi e tutte le manchevolezze. Sulla *questione galileiana*, del resto, ho in animo di tornare diffusamente fra non molto; credo perciò opportuno non dilungarmi in questa nota in una tale discussione.

scolistica, che però è un errore volere credere che tutto infeconda ⁽¹⁾. Il primo grido di ROGER BACON, il vero tipo del precursore geniale, che aveva additato la via dell'esperienza come la sola che dà la vera certezza scientifica, era quasi rimasto sopito sotto il continuo accrescersi del principio di autorità, che si andava personificando in ispecial modo nell'ARISTOTELE trasmesso dagli arabi, e commentato da S. TOMMASO D'AQUINO. Ma a dare nuovo vigore ed impulso alle scienze sorse finalmente l'umanesimo. Sviluppatosi dapprima nella letteratura, esso rapidamente si estese alla filosofia e ad una conoscenza integrale e diretta del sapere hellenico. E con esso crollò definitivamente il principio di autorità. Come sempre avviene in simili casi, contro gli idoli temuti e rispettati fino ad allora, scesero violenti gli oppositori ed i detrattori accaniti. Ed il movimento a poco a poco si fece generale, mentre ad esso prendevano parte laici e porporati, scienziati ed artisti. Se molti allora tentarono di opporre a vecchie metafisiche ed a vecchi sistemi *a priori*, sistemi e metafisiche nuove, sorse però ben presto un giovane ardente manipolo di rinnovatori che, posti da banda i ragionamenti infondati, ricorsero all'osservazione ed all'esperienza e da queste ricavarono i dati sottoposti all'elaborazione successiva, e con questo controllarono, approvarono o riprovarono l'eredità ricevuta.

Da LEONARDO DA VINCI a BIRINGUCCIO, da questi a GALILEO, è tutto un estendersi, un intensificarsi, un accrescersi del metodo sperimentale rivolto successivamente alle varie discipline allora conosciute. Col grande pisano, infine, l'opera che conta fra i suoi più attivi pionieri il vinciario ed il senese, ebbe termine, e la grande opera del rinnovamento dell'indirizzo del pensiero è compiuto. La nuova scienza ha conquistato definitivamente il suo metodo ed essa può procedere fiduciosa alla pratica realizzazione sulla via di un incessante progresso.

(1) L'ultimo volume di PIERRE DUHÉM: *Etudes sur Léonard de Vinci, III serie. Les précurseurs parisiens de Galilée*, volume che è uscito da pochi giorni e che non avevo visto quando feci la presente comunicazione, porta interessanti rivelazioni sulla scienza del periodo conosciuto sotto il nome di scolastico. Anche se leggiamo il volume sopra citato con l'animo alquanto prevenuto per le credenze religiose dell'autore, da esso chiaramente manifestate, noi non possiamo negare l'autenticità dei fatti riportati, e che sono veramente notevoli e degni d'attenzione. Aggiungo ancora che del contenuto del libro non posso dare ora un giudizio adeguato, avendone riportato solo un' impressione generale per averlo rapidamente sfogliato al suo giungere in biblioteca.

VANNOCCIO BIRINGUCCIO deve essere annoverato fra i grandi fattori pratici del nuovo metodo. Questo è il suo merito precipuo, questa è la ragione per la quale una collezione di *Classici delle scienze*, può andare altera di dare inizio alle sue pubblicazioni con l'opera di questo figlio di Siena.

« Narrandovi quanto ho veduto, et ancho quanto.... ho operato e fatto operare » ci dice egli in una parte del suo libro (III, 4). Ed invero questa è la sua divisa. Egli rompe definitivamente con la vecchia alchimia omai degenerata; la scienza che egli ci presenta deve essere non basata su pratiche misteriose ed occulte, ma basata sui fatti, acquistata col continuo contatto con la natura, e tutte le sue affermazioni devono essere controllate con l'esperienza. E queste affermazioni egli non solamente ce le dimostra praticamente con l'esposizione seguita nel libro, ma le conferma ancora criticando le autorità già riconosciute ed i vanitosi alchimisti. Spesse volte egli, con finissima ironia, riporta le fandonie dette da altri, nel mentre, caricando le tinte, ne mostra l'intima manchevolezza ed il ridicolo. Altre volte egli si contrappone recisamente all'opinione di ARISTOTELE, di ALBERTO MAGNO e di altri. Alcune volte, infine, egli muove recisamente in guerra contro opinioni tradizionali e false, come nel già citato e famoso discorso contro gli alchimisti che si trova nel libro primo al capitolo dell'oro.

È difficile trovare nell'epoca alla quale appartenne il BIRINGUCCIO un'opera che ci mostri completamente ed in tal modo il nuovo indirizzo che ormai dovrà seguire la scienza. In ROGER BACON, vecchio ormai di più di due secoli, avevamo più che altro un teorizzatore del metodo sperimentale che, molte volte, nella pratica, si lascia cogliere in fallo. Nei contemporanei, poi, il perseguimento di un tal metodo è frammentario od incompleto. Frammentario si trova nel grandissimo LEONARDO DA VINCI; gli appunti preziosi di questo grande toscano, per quanto di enorme valore per se stesso, dovevano venire messi in piena luce, ed essere visti ad una certa distanza di tempo per potere essere pienamente apprezzati. Incompleta invece si trova l'esplicazione del metodo in che contemporanei o quasi di BIRINGUCCIO, e che perseguiavano studi affini a quelli del nostro, cioè PARACELSO ed AGRICOLA. Il primo mescolava infatti a sane osservazioni, metafisicherie insostenibili, suggeritegli da un'eccessiva stima di se medesimo, e dalla lotta senza quartiere condotta contro la scienza ufficiale; il secondo, molto più serio e posato, non ardiva invece sollevarsi troppo sopra la pura descrizione dei fatti, e cedeva non di rado a superstizioni diffuse, ma

infondate. E pur riconoscendo in alcuni contemporanei cultori della medicina, dell'anatomia in particolare, degli osservatori accurati, noi possiamo affermare senza tema di cadere in errore che il primo trattato completamente concepito secondo lo spirito nuovo che noi incontriamo nel magnifico rinascimento, è quello dovuto a VANNOCIO BIRINGUCCIO. Per alcune scienze speciali la sua opera *De la Pirotechnia* può in certa guisa essere paragonata a quelle che, in altre scienze, furon dettate da GALILEO; per la esplicazione del metodo, mutato ciò che si deve mutare per le diversità delle scienze e per la possibilità di applicazione in esse della matematica, egli è un degno precursore dell'immortale vecchio d'Arcetri.

BIRINGUCCIO deve ancora venire meritatamente apprezzato dal punto di vista della storia delle scienze. Pochi lo conoscono adesso e per varie ragioni, non ultima quella della non troppo frequenza e della scorrettezza delle antiche edizioni che sono più ricercate dai bibliofili che dagli storici. Anche la mancanza di note e commenti che possono rendere comprensibile il valore del testo, ha contribuito a farne più rara e difficile la lettura. Ma io credo che non appena il libro di questo grande senese sarà più conosciuto, dovrà volare alta la fama di lui, e che il suo nome dovrà rifulgere di luce maggiore di quella che i tedeschi ed i francesi, amorosi coltivatori delle proprie glorie, sono riusciti a conservare e ad estendere su due grandi scienziati, è vero, ma che per ordine di tempo e per manifestazione di idee, sono successori e seguaci di BIRINGUCCIO; il dotto e minuzioso ricercatore AGRICOLA, considerato da WERNER come il padre della geologia, ed il geniale inventore delle *rustiques figulines*, BERNARD PALISSY.

Avvenuto un tale meritato riconoscimento noi potremo classificare il BIRINGUCCIO entro quel nucleo di grandissimi toscani che sono di primissima importanza nella storia del mondo, e si riconoscerà nel senese il pioniere della nuova scienza; il chimico, il metallurgo, il mineralogista, l'artefice insigne, lo scrittore interessante e variato, se anche non troppo puro. Io mi auguro che a questo rinnovamento della conoscenza di BIRINGUCCIO, oltre ai diversi valorosi miei predecessori, comme il BECK, l'JAHNS, il GUARESCHI, io possa avere validamente contribuito con la nuova edizione che ora comincio a presentare, e per la quale non ho risparmiato, e non risparmierò tempo e fatica.

ALDO MIELI.

Quelques réflexions sur la théorie des origines de l'art dans ses relations avec les tendances actuelles.

Il est inutile d'exposer la théorie connue qu'admettent aujourd'hui les archéologues pour expliquer les origines de l'art, et l'on se bornera à rappeler qu'elle implique trois principes : a) *action magique*, par *sympathie*, de l'objet représenté sur le modèle réel : l'image du bison peint sur la paroi de la grotte quaternaire participant en quelque manière à la vie de l'animal errant au dehors, et donnant à celui qui l'a tracée une sorte de possession sur lui; b) but éminemment *pratique* de cette représentation, puisqu'elle doit avant tout, comme c'est encore le cas de nos jours chez les demi-civilisés, assurer la proie du chasseur; c) origines *populaires* de cet art, comme l'a montré il y a quelque temps M. POTTIER ⁽¹⁾. Cette thèse, on ne veut pas la discuter ici, bien que son application rigoureuse entraîne parfois à des exagérations; un jour viendra sans doute, où l'on s'efforcera de la réduire à de plus justes proportions, faisant la part d'autres facteurs qu'elle laisse actuellement dans l'ombre, et comprenant que les phénomènes artistiques, comme ceux de toute activité humaine, et ceux de la vie en général, sont trop complexes pour pouvoir se plier à une formule unique, alors que des formules divergentes et souvent contradictoires peuvent coexister pour les expliquer.

On ne veut que signaler brièvement combien cette théorie est actuelle, et correspond bien aux tendances que l'on relève dans d'autres domaines.



(1) « Les origines populaires de l'art », *Gazette des Beaux-Arts*, 1907, II, p. 441 sq.; *Compte rendu Académie des Inscriptions*, 1907, p. 752 sq.; *L'Anthropologie*, 1907, p. 712 sq.

L'explication des origines de l'art par la magie sympathique est aujourd'hui généralement admise; tout au plus fait-on quelques réserves dans le sens que je viens d'indiquer, et trouve-t-on que les interprétations de FRAZER, trop étroites, n'embrassent pas la totalité des phénomènes similaires (1). Il existe un rapport irrationnel entre deux êtres, deux objets, qui agissent l'un sur l'autre à distance, « au moyen d'une *sympathie secrète*, l'impulsion étant transmise de l'un à l'autre par l'intermédiaire de quelque chose que l'on peut concevoir comme une espèce d'éther invisible » (2). Cette interprétation des faits spirituels, ou matériels comme ceux de l'art, ne date pas d'hier. comme je l'ai montré (3); la croyance qu'elle implique est aussi ancienne que le monde, existe encore, et durera sans doute toujours, tant elle est naturelle à l'homme. Toutefois, pour que cette thèse ait pu s'imposer, comme elle l'a fait, à la science de ces derniers temps, c'est que non seulement elle donne la clef de maints phénomènes incompris, mais qu'elle répond aussi à certaines tendances actuelles des esprits.

Sur quoi insiste-t-on avant tout? Sur l'élément *irrationnel, intuitif*, qui établit une relation extrascientifique entre deux phénomènes, et l'on cherche en qui le principe explicatif. N'est-ce pas à lui que de nos jours, devant l'insuccès de la raison à donner le pourquoi de certains faits, on en demande la réponse? N'est-ce pas un symptôme significatif que l'attention accordée aujourd'hui par le monde savant et non plus seulement par le peuple, aux recherches, vieilles comme le monde, des sourciers armés de leur baguette divinatoire? (4) Est-il besoin de rappeler, dans les tendances religieuses modernes, la part grandissante faite à « l'expérience religieuse », ou comme le disait un prêtre bouddhiste, à « l'expérience spirituelle, laquelle est au delà de la sphère de ce qui est intellectuellement démontrable »? (5) Mais, on l'a fait remarquer avec raison, la pensée moderne, en s'orientant de la sorte, ne fait qu'introduire dans la sphère de la science des notions

(1) Cf. La critique de LEUBA, *La psychologie des phénomènes religieux*, trad. Cons, 1914, p. 186 sq.

(2) FRAZER, 3^e édit., I, p. 54; cité par LEUBA, *op. l.*, p. 191.

(3) *Isis*, I, n° 4, p. 655.

(4) Cf. VIRÉ, « L'art de découvrir les sources. Les sourciers et la baguette divinatoire », *La Nature*, 1912-1913, p. 328 sq.; MAGER, *Les sourciers et leurs procédés. La baguette, le pendule, etc.*, Paris, 1913. Sur les anciens sourciers, on trouvera de nombreux détails dans FIGUIER, *Histoire du merveilleux dans les temps modernes*, II, p. 3 sq., 104 sq.

(5) LEUBA, *op. l.*, p. 249 sq. *Théologie et psychologie*.

vieilles comme le monde, aussi bien à la base de la connaissance des Australiens que de celle d'un Pascal ⁽¹⁾.

Ce principe de *sympathie*, sur lequel s'appuient les théoriciens de la magie primitive, et à leur suite les historiens de l'art, nous le trouvons encore dans les doctrines philosophiques les plus en vogue aujourd'hui, dans le système de M. BERGSON, pour expliquer l'instinct et le différencier nettement de l'intelligence. Le Sphex paralyse sa victime par ses piqures, sans la tuer, et l'on aurait tort de « traduire la science de l'Hymenoptère en termes d'intelligence » ⁽²⁾. Il faut plutôt supposer une force cachée qui unit la victime à son bourreau, et « les choses se passent comme si la cellule connaissait des autres cellules ce qui l'intéresse, l'animal, des autres animaux ce qu'il pourra utiliser, tout le reste demeurant dans l'ombre » ⁽³⁾. Pour expliquer cette connaissance inconsciente, on peut admettre un lien secret entre les deux animaux : il faudrait qu'il y eût « entre le sphex et sa victime une *sympathie* (au sens étymologique du mot), qui le renseignât du dedans, pour ainsi dire, sur la vulnérabilité de la chenille. Ce sentiment de vulnérabilité pourrait ne rien devoir à la perception extérieure, et résulter de la seule mise en présence du sphex et de la chenille, considérés non plus comme deux organismes, mais comme deux activités. Certes, une théorie scientifique ne peut faire appel à des considérations de ce genre. Elle ne doit pas mettre l'action avant l'organisation, la sympathie avant la perception et la connaissance. Mais, encore une fois, ou la philosophie n'a rien à voir ici, ou son rôle commence là où celui de la science finit » ⁽⁴⁾. Ainsi, « l'instinct est sympathie ».

Mais y a-t-il une bien grande différence entre cette explication, consistant à attribuer aux animaux cette intuition, cette « sympathie divinatrice » ⁽⁵⁾, et la vieille théorie des « escargots sympathiques », qui agissaient à distance l'un sur l'autre, puis des « lampes sympathiques », et en un mot de la magie sympathique, qui admet elle aussi l'existence d'un lien secret et irrationnel entre deux êtres ou deux objets?

* * *

(1) LEUBA, *op. l.*, p. 274-275.

(2) BERGSON, *L'évolution créatrice*, p. 188.

(3) *Ibid.*, p. 181; sur cette théorie du « comme si », cf. encore p. 158-159.

(4) *Ibid.*, p. 189.

(5) *Ibid.*, p. 191.

(6) « Cette substitution d'idées mystiques à des raisonnements fondés sur l'expérience, jeta, pendant le xvi^e et le xvii^e siècle, une teinte sombre et équivoque sur les diverses branches de la philosophie naturelle ». SCORR, *Hist. de la démonologie et de la sorcellerie*, trad. Defauconpret, I, 1832, p. 249 (à propos des « sympathies » et « antipathies » des plantes et objets inanimés); cf. sur cette croyance aux xvi^e-xvii^e s., *Isis*, I, p. 659.

Tous ces essais d'interprétation des phénomènes procèdent de la même tendance, et c'est en somme l'adoption, par les savants modernes, de notions très anciennes, jadis négligées comme extra-scientifiques, et tombées dans les classes inférieures. Dans l'histoire des doctrines, on peut suivre un curieux mouvement d'oscillation, descente, puis ascension nouvelle. Une doctrine, ayant fait son temps, tombe dans les croyances populaires, puis vient un moment où elle reparait sous d'autres formes dans la science officielle. J'ai déjà mentionné le fait que la médecine organique, admise par les savants de l'antiquité et des temps ultérieurs, puis discréditée, se réfugia dans la médecine populaire, pour reprendre avec certains savants modernes sa place dans la science officielle (1). En chimie, on a constaté le même phénomène : « les opinions auxquelles les savants tendent à revenir aujourd'hui sur la constitution de la matière, ne sont pas sans analogies avec les vues profondes des anciens alchimistes » (2). Et dans le domaine des formes artistiques, si les efforts des cubistes et futuristes ne sont, sans que leurs auteurs le sachent, qu'un retour aux formes primitives de tout art naissant, que l'on s'efforce maintenant de justifier par des raisonnements scientifiques (3), l'explication par la magie sympathique des origines de l'art n'est aussi qu'un retour, très justifié du reste, à une vieille formule, à la faveur des tendances actuelles qui s'y prêtent.

* * *

Dans la théorie des origines de l'art, nous trouvons un second point tout à fait en harmonie lui aussi avec les doctrines actuelles, celui de son caractère *utile* et délibérément pratique (4). On ne croit plus guère aux origines désintéressées de l'art (5), mais on pense que

(1) *Isis*, I, n° 4, p. 660.

(2) BERTHELOT, *Les origines de l'alchimie*, p. xv.

(3) Cf., mon article, « Futuristes d'autrefois et d'aujourd'hui », *Rev. d'ethnographie et de sociologie*, 1912, p. 297 sq.; Id., *Etudes d'archéologie et d'art*, Genève, 1914, p. 54 sq. Cf. *Le manifeste technique de la sculpture futuriste*, lancé à l'occasion de l'exposition de sculpture futuriste de Boccioni. Paris, juillet 1913. Divers détails sur cubisme et futurisme dans l'enquête de l'*Intermédiaire des chercheurs et curieux*, 1912, n° 1338, p. 268, 270; n° 1339, p. 329; n° 1340, p. 377 sq.; n° 1342, p. 474 sq; p. 477; p. 853; G. APOLLINAIRE, *Les peintres cubistes*, 1913, etc; COQUIOT, *Cubistes, futuristes, passéistes*, 1914.

(4) Cf. *Isis*, I, n° 4, p. 655.

(5) L'interprétation des origines de l'art exclusivement par l'amour désintéressé du beau ne se rencontre plus que dans les ouvrages vieillies ou dans ceux qui sont peu au courant des recherches actuelles. Cf. par. ex. E. RECLUS, *L'homme et la terre*, I, 1905, p. 219.

les premiers artistes, ceux qui peignirent sur les parois des grottes quaternaires les images des bisons, cherchaient à s'assurer la capture du gibier, par l'effet de la magie sympathique. L'art désintéressé, créé par la seule impulsion du sentiment esthétique, et n'ayant d'autre but que lui-même, l'« art pour l'art » en un mot, méconnaissant ses origines pratiques, n'a paru qu'aux époques de civilisation avancée. Le critérium d'inutilité ne peut plus servir à caractériser l'art comme jadis, et c'est une étrange attitude qu'adopte encore M. Paulhan, refusant aux paléolithiques la qualité d'artiste, uniquement parce qu'ils n'eurent pas en vue, dans leurs créations, l'inutilité, mais parce qu'ils peignaient pour assurer la capture du gibier. « Artistes », ils n'ont commencé à l'être que lorsqu'ils ont eu plaisir à contempler leur œuvre en elle-même et pour elle-même, sans souci de ses conséquences utiles... L'art est essentiellement la création d'un monde imaginaire et fictif, plus ou moins semblable au monde réel... mais dont le caractère distinct est d'être irréel... L'homme qui dessine un animal simplement parce qu'il s'imagine le prendre ainsi plus aisément, n'est pas plus un artiste que celui qui ramasse une pierre pour tuer un oiseau, ou qui prie Dieu pour obtenir qu'il pleuve. Il agit en homme pratique ou en homme religieux. Seulement, il emploie, pour un but utile, un procédé qui servira plus tard à un usage esthétique ⁽¹⁾. Les monuments de l'Égypte, de la Chaldée, de l'Assyrie, de la Grèce, dont le caractère utile et religieux n'est pas contestable ⁽²⁾, ne seraient donc pas des œuvres d'art ; les demi-civilisés de nos jours n'auraient point d'art, car leurs créations portent toutes le double cachet de l'utilité et de la religion ; il n'y aurait d'art véritable, et digne de ce nom, que dans les époques de maturité où l'œuvre s'est laïcisée, et n'aspire plus qu'à charmer les yeux, comme ce fut le cas, dans le monde antique, à partir de l'époque hellénistique...

Ce sont là du reste les derniers efforts d'une esthétique mourante, et le caractère utile de l'œuvre d'art, non seulement à ses origines, mais pendant une longue partie de son évolution, est admis par tous. Et c'est, dans l'explication des phénomènes artistiques, fondés sur l'examen des faits, la même tendance que dans le domaine philosophique. Si la philosophie de M. BERGSON a recours à la sympathie, comme la thèse magique, celle de WILLIAM JAMES met en avant le prin-

(1) PAULHAN, *L'esthétique du paysage*, 1913, p. 2-3.

(2) POTTIER, *Les origines populaires de l'art*, ci-dessus, p. 100, note 1.

cipe d'utilité dans son « pragmatisme », puisque une idée, une croyance n'est bonne ou vraie qu'en raison de son utilité ⁽¹⁾. La vérité, comme le dit encore J. DE GAULTIER ⁽²⁾, est « une association d'idées unies entre elles par le lien d'une utilité actuelle » : sera fausse « toute association d'idées autour de laquelle n'existe plus le lien déjà défait d'une utilité ancienne et périmée. » Que ce pragmatisme soit, comme on l'a dit ⁽³⁾, une forme moderne de l'ancien opportunisme, il n'importe ici : nous ne voulons que faire remarquer combien les théories en faveur dans le domaine des faits artistiques sont d'accord avec celles qu'admettent d'autres disciplines.

* * *

Et si nous portons maintenant notre attention sur le troisième principe que renferme la doctrine actuelle des origines de l'art, nous verrons que lui aussi correspond bien aux tendances d'aujourd'hui. L'art n'est pas l'origine aristocratique, il ne fut pas à ses débuts, s'il le devint ensuite, « la joie supérieure des hommes libres » ⁽⁴⁾. Il est au contraire d'essence *populaire*, et je ne saurais mieux faire que le renvoyer, pour en trouver la preuve, au travail déjà cité de M. POTTIER ⁽⁵⁾. Mais ne cherche-t-on pas aujourd'hui, en demandant un art pour le peuple, en s'intéressant au maintien des arts populaires, à renouer la tradition perdue, et à rapprocher l'art du principe qui lui avait donné naissance ? ⁽⁶⁾

On voit combien les théories sur les origines artistiques correspondent bien aux tendances générales du jour. Elles ne se sont point inspirées, comme le faisait l'ancienne esthétique, de principes métaphysiques, mais elles sont déduites de l'examen des faits. Toutefois, si l'attention s'est portée sur des facteurs que l'on négligeait jadis, c'est bien parce que les notions auxquelles ils correspondent étaient « dans l'air », comme on dit couramment, puisqu'elles se sont fait jour aussi dans d'autres domaines.

W. DEONNA.

(Genève)

(1) FLOURNOY, *La philosophie de William James*, 1911, p. 57 sq.; P. BOVET, *La définition pragmatique de la vérité*, 1910.

(2) *La fiction universelle* (2), p. 376.

(3) GRANDJEAN, *Une révolution dans la philosophie, la doctrine de M. H. Bergson*, 1913.

(4) ARISTOTE.

(5) Ci-dessus, p. 100, note.

(6) Cf. DEONNA, *L'archéologie, sa valeur, ses méthodes*, I, p. 195-196.

La notion de transcendance géométrique chez Descartes et Leibniz. L'interscendance leibnizienne et l'hypertranscendance.

I. — LES ORIGINES DE LA NOTION DE TRANSCENDANCE.

1. — Sous l'influence des travaux de plusieurs géomètres, une théorie des courbes particulières remarquables s'est créée, durant ces vingt dernières années. Nous possédons actuellement de nombreuses et précieuses connaissances touchant diverses courbes spéciales, dont l'histoire est inséparable de celle des principales théories géométriques.

MM. H. BROCARD ⁽¹⁾, G. LORIA ⁽²⁾, G. TEIXEIRA ⁽³⁾, H. WIELEITNER ⁽⁴⁾ (pour ne citer que les auteurs d'ouvrages spéciaux) ont réuni de nombreux documents bibliographiques et exposé l'histoire d'un nombre étendu de courbes particulières. Bien que les matériaux réunis dans ces ouvrages constituent déjà un ensemble considérable, la question est loin d'être épuisée. Mais, dès maintenant, il est possible de poursuivre d'une manière efficace l'œuvre de synthèse commencée par M. GINO LORIA. Utilisant les savantes études de PAUL

(1) H. BROCARD, *Notes de bibliographie des courbes géométriques*. (Bar-le-Duc, lithographie, COMTE-JACQUET FACDOUEL, 1897.)

(2) G. LORIA, *Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven*, Zweite Auflage. (Leipzig und Berlin, TEUBNER, 1910.)

(3) F. GOMES TEIXEIRA, *Traité des courbes spéciales remarquables, planes et gauches*. (Coimbra, imprimerie de l'Université, 1909.)

(4) H. WIELEITNER, *Spezielle ebene Kurven*. (Sammlung SCHUBERT, Bd. XVI. Leipzig, G. J. GÖSCHEN, 1908.)

TANNERY⁽¹⁾ sur l'histoire des courbes dans l'antiquité grecque, les renseignements historiques contenus dans les ouvrages que je viens de mentionner, et ses recherches personnelles, relatives à l'édification du calcul infinitésimal, M. A. AUBRY⁽²⁾ a récemment tenté un heureux essai sur l'histoire de la géométrie des courbes. Quelles que soient sa valeur et la documentation savante de son auteur, un premier travail d'ensemble de cette nature ne peut être qu'incomplet. C'est ainsi, par exemple, que la séparation des courbes algébriques et des courbes transcendantes n'a pas encore été suffisamment précisée et que l'époque de l'incorporation de la notion de transcendance dans la Science n'a pas été fixée.

Je me propose, dans ce qui va suivre, de présenter quelques développements sur ces questions et de montrer le parti qu'il est possible de tirer des notions d'interscendance et de transcendance supérieure, introduites par LEIBNIZ et par trop tombées dans l'oubli.

2. — On peut se demander quel intérêt offrent des études historiques relatives à des questions aussi particulières que la théorie des courbes. Le rôle que plusieurs de ces courbes ont joué pendant la période de création du calcul infinitésimal, les noms illustres qu'on ne cesse de rencontrer à leur propos suffisent pour justifier de telles études et leur permettre de prétendre à une place, modeste il est vrai, dans l'histoire de la pensée et de la science ; elles forment un véritable chapitre de l'histoire de la géométrie et des sciences appliquées, aux ^{xvii}^e et ^{xviii}^e siècles.

3. — L'étude des courbes algébriques est principalement du ressort de la géométrie analytique ordinaire et du calcul différentiel. Celle des courbes non-algébriques (courbes transcendantes), au contraire, se rattache à l'analyse géométrique et au calcul intégral, dont la discipline est essentiellement différente de celle de la géométrie analytique. Aussi la division des courbes en algébriques et en transcendantes qui s'impose, pour diverses raisons purement mathématiques, dans les études géométriques ou analytiques, est-elle parfaitement naturelle.

(¹) P. TANNERY, « Sur les courbes et les surfaces dans l'antiquité ». (*Bulletin des sciences mathématiques*, de M. DARBOUX, 1883-1884.)

(²) A. AUBRY, « Essai sur l'histoire de la géométrie des courbes ». (*Annaes da Academia polytechnica do Porto*, publicados sob a direcção de F. GOMES TEIXEIRA, t. IV, 1909.)

Grâce à la considération de certains nombres entiers (le degré, la classe...), les recherches concernant les courbes algébriques ont pu être faites systématiquement. Dans le domaine des courbes non-algébriques, au contraire, « une grande application et l'étude « opiniâtre d'une courbe peuvent y faire voir des propriétés singulières : l'inventeur en est redevable à son génie et souvent à « la fortune » ⁽¹⁾. Les fils directeurs manquent dans toute la théorie des courbes non-algébriques, même lorsqu'il s'agit des plus simples d'entre elles.

Des différences profondes existent enfin dans les rôles que jouent ces diverses courbes. Tout en se bornant à celles qui sont représentées par des équations telles que les concevaient les géomètres du XVIII^e siècle, c'est-à-dire en exceptant des courbes appartenant à une sorte de tératologie mathématique, le nombre des courbes algébriques est bien peu considérable par rapport à celui des courbes non-algébriques. Aussi, les questions naturelles, celles qui sont imposées par les applications les plus variées, conduisent-elles généralement à des courbes transcendantes ; ce qui s'explique par le fait que les questions naturelles se traduisent mathématiquement par des équations différentielles, qui expriment l'hérédité géométrique des éléments voisins de courbe et qui se résolvent à l'aide de fonctions transcendantes plus ou moins compliquées. Dans les questions de cette nature, l'algébricité des intégrales est plutôt exceptionnelle.

4. — Des affirmations inexactes ou imprécises ont été apportées au sujet de la distinction des courbes en deux catégories. Le texte le plus précis et le plus important que nous possédions sur les origines de cette distinction est celui de DESCARTES ⁽²⁾ (1637) :

« Les anciens ⁽³⁾ ont fort bien remarqué qu'entre les problemes

⁽¹⁾ G. CRAMER, *Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques*. (Genève, 1750, p. VI.)

⁽²⁾ R. DESCARTES, *La Géométrie*. Livre second : « De la nature des lignes courbes ». (Œuvres de DESCARTES, publiées par Ch. ADAM et P. TANNERY, t. VI. Paris, chez L. CERF, 1902, p. 388-390 : Quelles sont les lignes courbes qu'on peut recevoir en géométrie.)

⁽³⁾ APOLLONIUS notamment : « Comme il aurait été fort aisé à APOLLONIUS de parvenir à l'analyse de DESCARTES sur les courbes, s'il s'en était avisé », écrit LEIBNIZ, dans l'apostille d'une lettre à l'abbé CONTI. (*Leibnizii opera*, édit. LUD. DUTENS, Genève, 1768, t. III, p. 445.)

« de géométrie, les uns sont plans, les autres solides, et les autres
 « linéaires : c'est-à-dire que les uns peuvent être construits en ne
 « traçant que des lignes droites et des cercles ; au lieu que les autres
 « ne le peuvent estre, qu'on n'y employe pour le moins quelque
 « section conique ; ni enfin les autres, qu'on n'y employe quelque
 « autre ligne plus composée. Mais je m'estonne de ce qu'ils n'ont
 « point outre cela, distingué divers degrés ⁽¹⁾ entre ces lignes plus
 « composées, et je ne saurais comprendre pourquoi ils les ont
 « nommées mécaniques, plutost que géométriques. Car, de dire
 « que ç'ait esté à cause qu'il est besoin de se servir de quelque
 « machine pour les décrire, il faudroit rejeter, par la même raison,
 « les cercles et les lignes droites, vû qu'on ne les décrit sur le
 « papier qu'avec un compas et une reigle, qu'on peut aussy nommer
 « des machines. Ce n'est point non plus à cause que les instruments
 « qui servent à les tracer, estant plus composés que la reigle et
 « le compas, ne peuvent estre si justes : car il faudroit, pour cette
 « raison, les rejeter des mécaniques, où la justesse des ouvrages
 « qui sortent de la main est désirée, plutost que de la géométrie,
 « où c'est seulement la justesse du raisonnement qu'on recherche,
 « et qui peut sans doute estre aussi parfaite, touchant ces lignes,
 « que touchant les autres. Je ne dirai pas aussi que ce soit à cause
 « qu'ils n'ont pas voulu augmenter le nombre de leurs demandes,
 « et qu'ils se sont contentés qu'on leur accordast qu'ils pussent
 « joindre deux points donnés par une ligne droite, et décrire
 « un cercle d'un centre donné, qui passast par un point donné :
 « car ils n'ont point fait de scrupule de supposer, outre celà, pour
 « traiter des sections coniques, qu'on pust couper tout cone donné
 « par un plan donné. Et il n'est besoin de rien supposer, pour tracer
 « toutes les lignes courbes que je prétends icy introduire, sinon
 « que deux ou plusieurs lignes puissent estre meuës l'une par
 « l'autre, et que leurs intersections en marquent d'autres : ce qui
 « ne me paroist en rien plus difficile. Il est vray qu'ils n'ont pas

(1) C'est quelques pages plus loin que DESCARTES introduit la notion de degré d'une courbe algébrique. Mais, de même qu'il classe les problèmes de géométrie à résoudre d'après le degré de la courbe dont l'intersection avec une ligne droite conduira à la solution, de même il propose une classification des courbes qui entraîne nécessairement quelques ambiguïtés : il comprend, en effet, dans un même genre, les courbes de degré $2n$ et les courbes de degré $2n-1$ (cfr., à ce sujet, la note de Paul TANNERY, volume cité des œuvres de DESCARTES, p. 724).

« aussy entièrement reçu les sections coniques en leur géométrie, et
 « je ne veux pas entreprendre de changer les noms qui ont esté
 « approuvés par l'usage ; mais il est, ce me semble, très clair que,
 « prenant, comme on fait, pour géométrie ce qui est précis et
 « exact, et pour mécanique ce qui ne l'est pas ; et considérant
 « la géométrie comme une science qui enseigne généralement à
 « connoître les mesures de tous les corps ; on n'en doit pas plutost
 « exclure les lignes les plus composées que les plus simples, pourvû
 « qu'on les puisse imaginer estre desrite par un mouvement continu,
 « ou par plusieurs qui s'entresuivent et dont les derniers soient
 « entièrement réglés par ceux qui les précèdent : car, par ce moyen,
 « on peut toujours avoir une connoissance exacte de leur mesure.
 « Mais peut estre que ce qui a empesché les anciens géomètres de
 « recevoir celles qui estoient plus composées que les sections
 « coniques, c'est que les premières qu'ils ont considérées, ayant
 « par hasard esté la spirale, la quadratrice, et semblables, qui
 « n'appartiennent véritablement qu'aux mécaniques et ne sont pas
 « du nombre de celles que je pense devoir icy estré receues, à cause
 « qu'on les imagine descrites par deux mouvements séparés et qui
 « n'ont entre eux aucun raport qu'on puisse mesurer exactement ;
 « bien qu'ils ayent après examiné la Conchoïde, la Cissoïde, et
 « quelques peu d'autres qui en sont, toutefois, à cause qu'ils n'ont
 « peut estre pas assés remarqué leurs propriétés, ils n'en ont pas fait
 « plus d'estat que des premières. Ou bien, c'est que, voyant qu'ils ne
 « connoissoient encore que peu de choses touchant les sections
 « coniques, et qu'il leur en restoit mesme beaucoup, touchant ce
 « qui se peut faire avec la reigle et le compas, qu'ils ignoraient,
 « ils ont creu ne devoir pas entamer de matière plus difficile ».

De ces considérations de DESCARTES, il ne résulte point qu'il ait distingué *nettement* les courbes algébriques des courbes non-algébriques. Sa distinction en « courbes géométriques » et en « courbes mécaniques » diffère beaucoup de celle qui est actuellement en usage. DESCARTES pouvait-il apercevoir toute l'importance d'une division des courbes ⁽¹⁾, alors qu'il n'avait pas la moindre idée de l'analyse infinitésimale ? Il ne fait d'ailleurs allusion, sans insister, que deux fois aux

(1) La notion de fonction elle-même était encore inconnue et ne devait être introduite que par NEWTON, dans ses travaux de mécanique.

courbes de degré infini (1). LEIBNIZ et les BERNOULLI devaient, au contraire et de toute nécessité, être amenés, par leurs travaux d'analyse, à découvrir et à préciser la notion de transcendance des fonctions et des courbes correspondantes à ces fonctions.

Plusieurs auteurs ont attribué à juste titre l'introduction de cette notion de courbe transcendante à LEIBNIZ, tout en laissant à JEAN BERNOULLI l'honneur de la création du terme « transcendens », pour désigner certaines fonctions non-algébriques simples. Il est probable que cette dernière assertion a son origine dans le texte suivant, qui est de mars 1697 (2). « Exponentialem igitur quantitatem concipiebam ut « medium quid inter *algebraicam* et *transcendentem*; accedit enim ad « *algebraicam*, eo quod terminis finitis, ut indeterminatis, constat; « ad *transcendentem* vero, quod nulla constructione *algebraica* exhiberi potest ». Mais le mot « *transcendens* » fut employé par LEIBNIZ lui-même dans des textes antérieurs de plusieurs années et qui sont mentionnés dans la suite.

5. C'est vers 1677, date de la création du calcul différentiel de LEIBNIZ, qu'apparaissent des courbes à équations compliquées d'irrationalités. Tandis que BARROW n'entendit point, en effet, sa méthode des tangentes à de telles courbes, LEIBNIZ, dans une lettre du 21 juin 1677, expose précisément les règles de son nouveau calcul en les appliquant à des exemples de cette nature. Le terme « transcendens » apparaît sous sa plume dans une pièce de 1679 (3), où il distingue les « *curvae transcendentes* » des « *curvae transcendentes altiores* », et, plus loin (4), à propos des quantités incommensurables : « *aeque sunt vel algebraicae vel transcendentes* ». Dans un texte ulté-

(1) « Je pourrais mettre ici plusieurs autres moyens, pour tracer et concevoir « des lignes courbes qui seraient de plus en plus composées par degré à l'infini », écrit-il, par exemple; il est loin d'envisager la notion de courbe transcendante!

(2) « Principia calculi exponentialium seu pereurrentium » (*Acta eruditorum*, ad annum 1697; *Opera* Jo. BERNOULLII, t. I, p. 181 et sq.). Le terme « transcendens » reparait aussi chez le même auteur dans une pièce de 1724. (*Acta eruditorum*, ad annum 1724, p. 365; *Opera*, t. II. Lausanne et Genève, 1742, p. 591; t. III, p. 74.)

(3) Cfr. COUTURAT, *Opusculs et fragments inédits de LEIBNIZ*. (Paris, 1903, p. 164.)

(4) *Ibid.*, p. 350.

rieur ⁽¹⁾, de janvier 1682, LEIBNIZ précise la notion de transcendance, en distinguant formellement trois sortes de transcendances : « Quædratura analytica... iterum in tres potest dispesci; in analyticam transcendentem, algebraicam et arithmeticam », et en faisant observer que personne avant lui n'avait considéré des fonctions de degré infini, c'est-à-dire des fonctions transcendentes : « Analytica transcendens inter alia habetur per æquationes gradus indefinite, hactenus a nemine consideratas, ut si sit

$$x^v + x \text{ æqual. } 30;$$

« et quaeratur x , reperietur esse 3, quia $3^3 + 3$ est $27 + 3$ sive 30, quales æquationes dabimus suo loco. » Un texte de mai 1684 ⁽²⁾ est encore plus important : LEIBNIZ y donne une liste étendue de courbes, en insistant sur leur algébricité ou leur transcendance : « Verum sciendum est istas ipsas (curvas) quoque ut *Cycloidem, logarithmicam* aliasque id genus, quæ maximos habent usus, posse calculo et æquationibus etiam finitis exprimi, at non algebraicis seu certi gradus, sed gradus indefinite, sive *transcendentis*... ac proinde quadratrix non erit algebraica seu certi gradus, sed transcendens... »

6. Quoique toute courbe transcendante puisse être toujours considérée comme une courbe de degré infini, une définition de la transcendance reposant sur la seule considération de l'infini manquerait aujourd'hui de rigueur. LEIBNIZ a pu parfois considérer les courbes transcendentes comme étant des courbes de degré infini : « sed omnem æquationem algebraicam transcendunt » ⁽³⁾, et adopter, pour cette raison, la dénomination expressive « transcendens »; NEWTON, de même, en 1687, a classé les courbes en deux catégories suivant que les intersections avec une droite — sont en nombre fini ou en nombre infini ⁽⁴⁾; mais cette manière de définir la transcendance est inacceptable : certaines expressions analytiques obtenues par la répétition, en

⁽¹⁾ « De vera proportionem circuli ad quadratum circumscriptum in numeris rationalibus a GOTHOFREDO GWILHELMO LEIBNITIO expressa ». (*Acta eruditorum*, ad annum 1682, p. 43.)

⁽²⁾ « De dimensionibus Figurarum inveniendis ». (*Acta eruditorum*, ad annum 1684, p. 234-235.)

⁽³⁾ *Acta eruditorum*, ad annum 1686, p. 294.

⁽⁴⁾ *Philosophiæ naturalis principia*. Londres, 1687.

nombre illimité, des opérations les plus élémentaires définissent parfois des fonctions algébriques ou même des fonctions rationnelles ⁽¹⁾.

II. — L'INTERSCENDANCE LEIBNIZIENNE.

7. En même temps qu'ils introduisaient formellement la notion de transcendance dans l'analyse mathématique, LEIBNIZ, JEAN BERNOULLI, EULER ⁽²⁾ se préoccupaient d'établir une sorte d'hierarchie des transcendentes particulières. Ce n'était point une classification, au sens où nous l'entendons, une classification ayant une portée pratique; le nombre des courbes transcendentes dont ils faisaient usage n'exigeait point un pareil travail. Ce qui surtout préoccupait LEIBNIZ c'était de prouver l'existence de différences essentielles entre les diverses transcendentes et d'analyser la complexité plus ou moins grande des calculs concernant ces courbes.

La courbe exponentielle (la courbe logistique de LEIBNIZ) apparaît aux géomètres des XVII^e-XVIII^e siècles comme étant une courbe non-algébrique très spéciale; elle est pour eux la plus simple des courbes transcendentes. C'est ce qui résulte manifestement du texte de JEAN BERNOULLI (1697) cité au § 4; ou de celui de CRAMER ⁽³⁾ : « Entre ces
« deux genres de courbes, les algébriques et les transcendentes, on
« peut placer les courbes exponentielles. C'est le nom que l'on
« donne aux courbes dont la nature s'exprime par des équations où
« n'entre, à la vérité, aucune grandeur infinie ou infiniment petite,
« mais qu'on ne peut pourtant pas rapporter aux équations algé-
« briques ordinaires parce qu'elles renferment des termes qui ont des
« exposants variables. Une des plus simples courbes de ce genre est
« la *logarithmique*. » L'étude de la courbe logistique, dans l'esprit de ces géomètres, doit donc faire suite immédiatement à celle des courbes

(1) La définition de J. BERNOULLI, rappelée au § 4, est parfaitement correcte.

(2) « Comme il y a une variété infinie de lignes courbes ainsi que de fonctions, « il sera impossible d'en acquérir la connaissance, à moins qu'on ne fasse de « cette multitude infinie des classes bien distinctes, et qu'on n'aide et dirige, « par ce moyen, l'esprit dans leur examen. Nous avons déjà divisé les courbes « en algébriques et en transcendentes; mais ces deux divisions, à cause de la « variété infinie de ces courbes, ont besoin d'une subdivision ultérieure... » (L. EULER, *Introduction à l'analyse infinitésimale*, traduction par LABEY. Paris, 1797, t. II, p. 22.)

(3) CRAMER, *loc. cit.*, p. VIII.

algébriques des divers degrés successifs et précéder celle des courbes transcendantes.

Mais, entre la courbe logistique elle-même et les diverses courbes algébriques, ils mentionnent une catégorie spéciale de courbes : les *courbes interscendantes* de LEIBNIZ. Immédiatement après avoir indiqué la place particulière que doit occuper l'étude de la courbe logistique, CRAMER s'exprime ainsi : « On peut rapporter à ce genre, ou plutôt à
« un genre intermédiaire entre les courbes exponentielles et les
« courbes algébriques celles que M. LEIBNIZ nomme *interscendantes*.
« Ce sont celles dans l'équation desquelles on trouve quelques termes
« avec des exposants irrationnels ; comme dans l'équation :

$$y^{\sqrt{2}} + y = x.$$

EULER (1) avait d'autre part consacré quelques lignes, beaucoup plus précises, à ces mêmes courbes interscendantes de LEIBNIZ : «... De là
« naît la première espèce et comme la plus simple des courbes trans-
« cendantes ; ce sont celles dont l'équation renferme des exposants
« irrationnels. Comme il n'entre dans leur expression ni logarithmes,
« ni arcs de cercle, et qu'elles proviennent de la seule considération
« des nombres irrationnels, elles paraissent en quelque sorte appar-
« tenir à la géométrie ordinaire ; et c'est pour cette raison que LEIBNIZ
« les a appelées *interscendantes*, comme si elles tenaient un certain
« milieu entre les courbes algébriques et les courbes transcen-
« dantes... »

Cette notion d'interscendance est passée complètement inaperçue jusqu'ici ; aucun des rares auteurs chez lesquels on trouve simplement cette expression, ou l'expression incorrecte « intertranscendante », n'a donné d'indication au sujet des origines de la notion d'interscendance. Il semble que cette notion de quantités interscendantes, c'est-à-dire de quantités non-algébriques dont la non-algèbreité est uniquement due à la présence d'exposants irrationnels, se trouve primitivement dans WALLIS, ainsi qu'il affirme lui-même sa propre priorité, dans la lettre qu'il adressa le 30 juillet 1697 à LEIBNIZ : « Quippe ego, praeter potestates olim receptas, puta latus, quadratum, « cubum, et..., potestates intermedias censui considerandas (credo, « primus) ; et consequenter, inter receptas aequationum analyticarum « formulas... intelligendas esse, intermedias quotlibet ; quas (credo)

(1) L. EULER, Introduction..., *loc. cit.*, p. 288.

« nemo prius consideravit; quales sunt (ni fallor) quas tu *intersecundantes* vocas. » On retrouve, en effet, plusieurs quantités intersecundantes dans l'*Arithmetica infinitorum* (1655) de WALLIS. Mais WALLIS se borne à considérer des quantités intersecundantes, sans les désigner sous une dénomination spéciale, ainsi qu'il le déclare dans la même lettre : « qualibus et ego aliquando utor æquationibus, sed absque nomine. » Vers la même époque, diverses courbes dont l'équation est affectée d'un exposant arbitraire, c'est-à-dire des courbes appartenant à des familles algébriques-intersecundantes, furent rencontrées par divers géomètres : DESCARTES (1), en sa géométrie, avait défini des courbes appelées depuis *courbes de puissance* et qui sont identiques aux *courbes multiplicatrices* de CLAIRAUT; mais DESCARTES s'était essentiellement borné à considérer des valeurs entières de l'exposant qui figure dans l'équation générale de ces courbes. SLUZE et PASCAL, de même, rencontrèrent les *perles* et les *paraboles d'ordre supérieur* en 1653; le savant jésuite toulousain LALOÜVERE mentionnait deux ans plus tard une autre famille de courbes planes analogues, dans son ouvrage *Veterum geometrie* (1660). Mais aucun de ces auteurs ne songe à envisager le cas où l'exposant arbitraire, qui figure dans les équations de ces courbes particulières, prend une valeur irrationnelle, c'est-à-dire le cas où, cessant précisément d'être algébriques, elles deviennent intersecundantes. Il faut arriver à NEWTON, pour trouver des exemples de véritables fonctions intersecundantes : l'exemple des quantités qu'il nomme « *geometrice irrationalia* » et qui se trouve dans la célèbre lettre à OLDENBURG, du 24 octobre 1676, est une fonction intersecundante assez compliquée (2). Un autre exemple, mais autrement remarquable, car il s'agit d'une courbe intersecundante et non de quantités intersecundantes forgées pour la circonstance, est celui des courbes qui résolvent une question de pure géométrie posée, dans les *Acta Eruditorum* de mai 1696, par JEAN BERNOULLI; cette question provoqua des réponses du marquis DE L'HOSPITAL, de NEWTON et de LEIBNIZ, ce qui lui donne donc une certaine importance historique : « Quoniam autem Dn. Jo. BERNOULLIUS aliud quoque magni momenti problema nuper proposuit « purè geometricum : invenire lineam, quam recta quævis per punctum

(1) DESCARTES, *loc. cit.*, t. VI, p. 391.

(2) L'intersecundance de la fonction envisagée par NEWTON est, en effet, due à la présence simultanée des exposants $\sqrt{2}$, $\sqrt{7}$ et d'un troisième exposant plus compliqué.

« tum fixum transiens ita fecit in duobus punctis, ut summa potestatum à segmentis, interceptis inter punctum fixum, et alterutrum punctum curvæ, æquatur quantitati constanti... determinandi; quod desiderabatur » (1). LEIBNIZ donne ensuite l'équation générale des solutions; de cette équation, il résulte que ces courbes constituent une famille de courbes algébriques ou transcendentes (c'est-à-dire interscendantes) suivant qu'un certain paramètre qui figure dans l'équation est un nombre rationnel ou irrationnel. Cette solution ayant paru dans les *Acta eruditorum* de 1697, LEIBNIZ pouvait dès lors avoir des idées précises sur les courbes non-algébriques dont la transcendence est due à des exposants irrationnels; ce fut d'ailleurs vers la même époque qu'il introduisit, pour la première fois, dans son analyse le mot « interscendens ». Le texte correspondant est un *post-scriptum* à une lettre adressée à WALLIS (2), le 28 mai 1697. LEIBNIZ y dis-

(1) *Opera*, édit. DUTENS, t. III, p. 344.

(2) La fin de cette lettre de LEIBNIZ est consacrée à la notion de transcendence :

« Hac jam affectione admissa, vidi comode per Aequationes exprimi posse quantitates quas à sua analysi et geometria excluserat *Cartesius* et *Curvas*, quas ille non recte vocat *mechanicas*, hac ratione calculo non minus subijci, quam ab ipso in geometriam receptas... ».

« ... Caeterum *transcendentium* appellationem, nequid à me præter rationem in phrasi geometrica novari putas, sic, accipio ut transcendentes quantitates opponam ordinariis et algebraicis : et algebraicas quidem vel ordinarias voco quantitates, quarum relatio ad datas exprimi potest algebraice; id est, per aequationes certi gradus, primi, secundi, et tertii, etc., quales quantitates *cartesius* solas in suam geometriam repiciebat; sed *transcendentes* voco, quæ omnem gradum algebraicum transcendunt.

« Has autem exprimimus, vel per valces infinitos, et in specie per series, vel, per aequationes finitas; easque vel differentiales... vel exponentiales, (ut cum incognita quaedam X exprimitur per hanc aequationem

$$x^x + x = 1).$$

« Et quidem transcendentium exponentialem, pro perfectissima habeo; quippe, qua obtenta, nihil ultra quaerendum restare arbitror; quod secus est in ceteris.

« Primus autem, ni fallor, etiam *exponentiales* aequationes introduxi, cum ignota ingreditur exponentem. Et jam anno primo *Actorum eruditorum Lipsiensium*, specimen dedi in exemplo quantitatis ordinariæ, transcendenter taliter expressæ; ut res fieret intelligibilior; nempe, si quaeratur

$$x^x + x = 30,$$

« putet $x = 3$ satisfacere; cum sit $3^3 + 3 = 27 + 3 = 30$. »

tingue nettement les quantités non-algébriques en deux sortes : les quantités interseccandantes qui sont d'un certain degré, mais irrationnel, et les quantités purement transcendentes qui seraient d'un degré infini : « Unum addo : placeisse mihi phrasin acutissimi NEWTONI, qui « *geometrice-irrationalia* vocat, quæ CARTESIUS in geometriam suam non « recipit. Sed hæc à *transcendentibus* distinguo, tanquam genus « à specie. Nam illa *geometrice-irrationalia* duùm genera facio. Alia « enim sunt gradus certi, sed irrationalis; quorum exponens est « numerus surdus, ut

$$1 \cdot \sqrt{2}$$

« seu potestas de 2 cujus exponens sit $\frac{1}{1\sqrt{2}}$; et hæc voco *interseccanden-*
 « *tia*; quia gradus eorum cadit inter gradus rationales : possent etiam,
 « strictiore sensu, geometrice (vel, si mavis algebraice) irrationalia
 « appellari. Alia vera sunt gradus indefiniti ut x^n ; et hæc magis proprie
 « *transcendentia* appello. Et tale problema est, *rationalem vel angulum*
 « *in data ratione secare*. » On retrouve une allusion aux quantités
 interseccandantes dans une lettre de LEIBNIZ à VARIGNON, qui fut insérée
 dans le *Journal des savants* de 1702 et qui contient des considérations
 importantes par ailleurs ⁽¹⁾. « Lesquelles, toutes imaginaires qu'on les
 « appelle, ne laissent pas d'être utiles, et même nécessaires à exprimer
 « analytiquement des grandeurs réelles. C'est encore de la même façon
 « qu'on conçoit les dimensions au delà de trois et même les puis-
 « sances dont les exposants ne sont pas des nombres ordinaires; le
 « tout pour établir des idées propres à abrégier les raisonnements, et
 « fondées en réalité. » L'année suivante, LEIBNIZ revient encore sur les
 mêmes quantités interseccandantes; il utilise, cette fois encore, le terme
interseccandens, qu'il avait introduit en 1697 : « Et vero sciendum est,
 « quoties in solis constantibus hæret difficultas, ut algebraice exprimi
 « nequeant, tunc non ampliùs incertum esse gradum, neque adeo
 « problema ampliùs esse transcendens. Exempli gratiâ sit $1/\sqrt{2}$ quan-
 « titas non ordinaria, veluti si e sit numerus irrationalis, $1/\sqrt{2}$; tamen
 « nec transcendens a me dicetur, sed *interseccandens*, nam cadit inter
 « gradus usitatos » ⁽²⁾.

⁽¹⁾ *Ibid.*, p. 371. Extrait d'une lettre de M. LEIBNIZ à M. VARIGNON, contenant l'explication de ce qu'on a rapporté de lui dans les *Mémoires de Trévoux* des mois de novembre et décembre de l'année 1701.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 382. « Continuatio analyseos quadraturarum rationalium. »

Des textes précis qui viennent d'être mentionnés, il résulte que LEIBNIZ est bien l'auteur du mot « interscendens », conformément aux affirmations d'EULER, de CRAMER... En réponse à lettre du 28 mai 1697, WALLIS écrivit, le 30 juillet de la même année, qu'il jugeait bien choisies les dénominations des quantités transcendentes et des quantités interscendantes : « Aequationum transcendentium et interscendentium appellationes mihi non displicent; (imo ut valde appositae); qualibus et ego aliquando utor aequationibus, sed absque nomine ».

Quelques années plus tard, en 1748, EULER reprenait la même dénomination et se préoccupait des difficultés spéciales que soulève la topologie singulière des courbes interscendantes. Depuis EULER, les exemples de courbes et de fonctions interscendantes se sont multipliés, sans que leur théorie ait progressé : la notion d'interscendance fut, en effet, à la suite de LEIBNIZ, prise dans une acception trop particulière et cette définition insuffisante (les seuls polynômes à exposants irrationnels étaient considérés comme interscendants) ne permettait aucun développement. Il y a lieu d'étendre, avec M. GINO LORIA, la notion d'interscendance à toute fonction non-algébrique dont la transcendance est uniquement due à l'irrationalité d'exposants ou d'un paramètre quelconque. D'une manière précise et rigoureuse, ce ne sera point une courbe particulière, une courbe isolée, qui sera considérée comme interscendente : cette courbe appartient à une famille obtenue en donnant une valeur arbitraire au paramètre : toute courbe interscendente particulière appartiendra ainsi à une infinité de familles ; chacune de ces familles satisfera aux conditions suivantes :

1° Pour les valeurs rationnelles et réelles du paramètre, et en exceptant des valeurs isolées, toutes les courbes correspondantes sont algébriques ;

2° Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque le paramètre est un nombre réel mais irrationnel, ou bien un nombre complexe, les courbes ne sont point algébriques. Aux valeurs réelles et irrationnelles du paramètre correspondent, par définition, les courbes interscendantes. Quant aux courbes transcendentes associées aux valeurs complexes du paramètre, il y a intérêt à les considérer comme étant des courbes interscendantes généralisées ;

3° Aux valeurs singulières réservées, correspondent des courbes transcendentes particulières qui doivent être envisagées comme des courbes limites de la famille.

Une famille de courbes de cette nature, constituée par des courbes

algébriques, par des courbes interscendantes, par des courbes interscendantes généralisées par voie complexe et par des courbes transcendantes *singulières-limites* est ce que j'ai appelé ailleurs une famille *algebrico-interscendente* de courbes planes ou gauches. Cette définition de l'interscendance me paraît interpréter au mieux la pensée de LEIBNIZ. Sans reproduire ici les développements mathématiques dans lesquels je suis entré dans d'autres travaux sur cette notion de l'interscendance, je présenterai cependant quelques remarques nouvelles (1).

Du point de vue des sciences d'application, la considération de l'interscendance s'impose nécessairement à l'occasion de nombreuses courbes susceptibles de modes de génération mécaniques : c'est ainsi que les épicycloïdes ou les hypocycloïdes sont des courbes algébriques, lorsque le rapport des rayons des deux cercles générateurs est un nombre rationnel. La moindre imperfection d'un mécanisme destiné à engendrer de cette manière des épicycloïdes ou des hypocycloïdes peut altérer considérablement la nature de la courbe décrite, en élevant son degré et en diminuant ses conditions de fermeture. A toute valeur irrationnelle du rapport des rayons des deux cercles générateurs, correspond une épicycloïde ou une hypocycloïde interscendente. L'exemple des courbes de LISSAJOUS est encore, de ce même point de vue, plus frappant : le rapport caractéristique est alors celui des périodes des deux mouvements harmoniques composants. Le réglage de l'appareil qui permet d'obtenir les courbes de LISSAJOUS est absolument nécessaire, si la courbe doit être algébrique ou, ce qui revient au même, une courbe fermée. Un choix arbitraire des conditions physiques conduit à une courbe qui ne se ferme pas, c'est-à-dire précisément à une courbe de LISSAJOUS interscendente. Sous ces points de vue mécanique et physique, l'interscendance est donc parfaitement

(1) E. TURRIÈRE, « Courbes transcendantes et interscendantes », (*L'enseignement mathématique*, t. XIV, 1912, p. 209-214.)

M. G. LORIA, à propos de l'article précédent, écrit une note sur la topologie de la parabole interscendente. (*Ibid.*, p. 291.)

E. TURRIÈRE, « Sur la construction et la classification des courbes transcendantes ». (*Ibid.*, t. XV, 1913, p. 112-122.) — Sur la notion de courbe interscendente. Extrait d'une lettre adressée à M. GOMES TEIXEIRA. (*Annaes do Porto*, t. VIII, 1913). — Extrait d'une lettre à F. GOMES TEIXEIRA. (*Ibid.*). — Sur une généralisation algebrico-interscendente de la tractrice. (Extrait d'une lettre à F. GOMES TEIXEIRA.) (*Ibid.*)

naturelle, puisque l'algébricité est la conséquence d'un choix raisonné des dimensions relatives des divers organes des machines ou d'un réglage préalable des appareils générateurs.

Des considérations purement théoriques donnent aussi une importance spéciale à la notion de courbe interscendante. C'est, en premier lieu, leur invariance à l'égard de l'ensemble des transformations algébriques : de même, en effet, que l'ensemble de toutes les courbes transcendentes du plan est invariant relativement à celui de toutes les transformations algébriques de ce plan, de même, les courbes interscendantes forment, parmi les courbes transcendentes, un sous-groupe invariant. Une transformation algébrique étant donnée, à toute famille algébrico-interscendante, constituée comme il vient d'être dit, correspond par la transformation envisagée une nouvelle famille algébrico-interscendante, avec correspondance respective des quatre types particuliers de courbes constitutifs.

De cette invariance à l'égard des transformations algébriques du plan, il convient de rapprocher un caractère de permanence assez intéressant, au point de vue historique surtout, de l'inter-scendance pour les opérations du ressort du calcul différentiel. La dérivation d'une fonction interscendante ne peut altérer la nature de cette fonction : il se passe donc généralement pour les courbes interscendantes quelque chose d'analogue aux propriétés merveilleuses de la spirale logarithmique, qui provoquèrent l'enthousiasme de JACQUES BERNOULLI, et dont l'existence se rattache à l'invariance de la fonction exponentielle dans toute dérivation; les développées successives, les caustiques,... d'une courbe interscendante sont, elles aussi, des courbes interscendantes.

En troisième lieu, la nécessité d'envisager la continuité dans la variation du paramètre, afin de définir rigoureusement les courbes singulières-limites ⁽¹⁾, justifie la considération de l'inter-scendance. L'association aux familles algébrico-inter-scendantes de courbes qui leur sont attachées au titre de courbes singulières limites est des plus utiles pour mettre de l'ordre dans toute la théorie des courbes trans-

(¹) Plusieurs géomètres ont essayé de définir, comme limites de courbes algébrico-inter-scendantes, des figures formées de lignes droites. D'après une remarque de J. PLATEAU. (*Mathesis*, 1881, p. 89), on peut dire, en un certain sens, que l'angle de deux droites est la limite d'une famille de paraboles algébrico-inter-scendantes. M. H. BROCARD s'est occupé, dans un même ordre d'idées, du rectangle défini comme limite de courbes de LAMÉ.

cendantes et pour expliquer leurs propriétés si différentes de prime abord. C'est la meilleure manière d'établir des rapprochements entre diverses courbes, de donner la raison des grandes analogies qui existent entre les spirales sinusoïdes de M. HATON DE LA GOUILLIERE, par exemple, et la spirale logarithmique, leur limite.

III. — LA NOTION DE TRANSCENDANCE SUPÉRIEURE CHEZ LEIBNIZ.

8. Après avoir retracé l'histoire des courbes interscendantes et essayé de mettre en évidence tout l'intérêt que présente la notion d'interscendance, il me semble utile de revenir sur les allusions à une sorte de transcendance supérieure, qui se rencontrent fréquemment dans l'œuvre mathématique de LEIBNIZ. Des textes précédemment rapportés, il résulte que LEIBNIZ considérait certaines courbes comme étant d'une transcendance supérieure à celle des courbes qui avaient été étudiées avant lui et comme représentant même une transcendance parfaite. Il y a lieu de scinder la discussion en deux parties.

Du point de vue de la classification rationnelle des courbes transcendantes qui paraît devoir être la plus utile actuellement, les courbes « transcendentes altiores » de LEIBNIZ se classent bien dans une classe supérieure à celle qui contient les courbes transcendantes connues dans l'antiquité. Mais ces mêmes courbes sont loin d'être des exemples de la transcendance la plus parfaite.

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de définir les courbes transcendantes supérieures de LEIBNIZ. Ce sont des courbes telles que

$$y = x^x + x$$

ou que celles qu'il considère dans la lettre à OLDENBURG, du 21 juin 1677 : « Sunt et alia problematorum genera quæ hactenus in potestate non habeo, quorum ecce exempla : sint duæ æquationes

$$x^y + y^x = xy \quad \text{et} \quad x^x + y^y = x + y,$$

« duæ sunt incognitæ x , y , duæque ad eas inveniendas æquationes. « Queritur valor tam unius quam alterius litteræ. Talia problemata « vel in numeris vel in lineis solvere difficillimum arbitror. Si tamen « de appropinquationibus agatur, puto posse iis satisfieri. Si quam « huic difficultati lucem affere potest NEWTONIUS, pro ea qua pollet « ingenii vi, multum analysis promovebit... ». De telles courbes avaient été étudiées antérieurement d'ailleurs : dans son *Analysis infi-*

nitorum (Amsterdam, 1695). NIEUWENTU avait rencontré la courbe d'équation :

$$y' = \text{const.} :$$

en 1697, JEAN BERNOULLI avait étudié cette même courbe (appelée maintenant courbe de BIDONE) et les deux suivantes :

$$y' = x^{m-1} \quad , \quad x^{m'} = y' .$$

dont la première porte actuellement le nom de la mathématicienne MARIA GAETANA AGNESI et dont la seconde est à rapprocher d'une courbe, représentée par l'équation

$$x = y'$$

et qui fut étudiée par EULER. Dans la classification actuelle, la courbe de NIEUWENTU est du premier ordre (panalgébrique, selon l'expression de M. GINO LORIA) : c'est en effet une courbe qui peut être rattachée aisément à la courbe logistique. Quant aux autres, elles sont d'ordres supérieurs : la courbe d'AGNESI est du second ordre de transcendance, ainsi que celle d'EULER. Les deux courbes représentées par les deux équations qui figurent dans le texte de LEIBNIZ ci-dessus reproduit sont toutes deux du quatrième ordre.

Il ne convient point ici de discuter l'opportunité d'une classification des courbes planes transcendantes ⁽¹⁾. Il suffit de rappeler que la classification générale qui semble être la plus avantageuse est celle que nous devons à M. GINO LORIA et qui repose essentiellement sur la considération des équations différentielles algébriques par rapport à la variable, à la fonction inconnue et à ses dérivées des ordres successifs. Toute courbe qui est intégrale d'une équation différentielle algébrique du premier ordre sera dite du premier ordre de transcendance ou *panalgébrique*, si elle n'est point algébrique. Parmi les courbes non-algébriques et non-panalgébriques, celles qui sont intégrales d'une équation différentielle algébrique du second ordre appartiendront, par définition, au second ordre de transcendance ; et ainsi de suite, pour les divers ordres de transcendance.

Les origines des recherches de M. GINO LORIA se trouvent dans les travaux de CHASLES sur les systèmes de caractéristiques des courbes planes et dans l'existence de relations connues et remarquables entre certaines courbes transcendantes et des courbes algébriques, et non

(¹) Cfr., TURRIÈRE, *loc. cit.*

dans l'œuvre de LEIBNIZ; cependant, les courbes qui pour LEIBNIZ étaient des courbes transcendantes ordinaires ne sont autres que les courbes panalgébriques. Les opérations du calcul intégral lui avaient permis de définir un grand nombre de courbes transcendantes à partir des courbes algébriques : le problème des trajectoires orthogonales et la considération des courbes qu'il nomme « quadratrices » ⁽¹⁾ associent ainsi des courbes transcendantes aux courbes algébriques. Ces nombreuses courbes transcendantes, fournies par la géométrie, sont essentiellement distinctes des « *curvæ transcendentes altiores* » qui sont d'origine arithmétique. D'où la notion de *transcendance arithmétique* et sa supériorité relativement à la *transcendance géométrique*, qui ne serait autre que la *panalgébricité* ⁽²⁾.

Il est regrettable que, comme exemple de courbe transcendante supérieure, LEIBNIZ n'ait point cité un exemple qu'il connaissait certainement, car il ne pouvait ignorer les remarquables travaux de WALLIS relatifs au nombre π . En 1655, en effet, WALLIS avait défini et utilisé une courbe, qui n'est intégrale d'aucune équation différentielle algébrique et n'appartient par suite à aucune des classes de transcendance.

De telles courbes d'ordre de transcendance infini sont par rapport aux courbes transcendantes, ce que celles-ci sont par rapport aux courbes algébriques; elles constituent une classe spéciale; il convient de les appeler *courbes hypertranscendantes*, en adoptant une dénomi-

(1) Ces courbes, qu'il convient de ne point confondre avec les quadratrices de l'antiquité, sont celles qui représentent l'aire variable comprise entre l'axe des abscisses, une ordonnée fixe, une ordonnée variable et une courbe donnée. Cette considération des courbes quadratrices est due à LEIBNIZ, ainsi d'ailleurs que le problème des trajectoires orthogonales.

(2) Je crois devoir, à ce propos, rappeler que P. VARIGNON, en 1704, distinguait les courbes planes en géométriques et en mécaniques suivant que le rapport

$\frac{y}{x}$ ou seulement le rapport $\frac{dy}{dx}$ est exprimable en nombres. En observant que la notion de fonction implicite était encore loin d'être claire, on voit que, pour VARIGNON, les courbes transcendantes sont celles qui sont intégrales d'une équation différentielle du premier ordre, algébrique par rapport à la variable, à la fonction et à sa dérivée : ce sont les courbes panalgébriques. Le nombre restreint de courbes transcendantes non-panalgébriques qui étaient connues au commencement du XVIII^e siècle excuse l'erreur de VARIGNON. En tout cas, un texte aussi imprécis ne peut avoir d'intérêt, dans l'étude historique des classifications de courbes transcendantes.

nation utilisée ailleurs par M. E. MAILLET. Ces courbes constitueraient la classe des courbes de transcendance la plus supérieure de LEIBNIZ ⁽¹⁾.

9. Pour terminer, je donnerai quelques renseignements sur le sort des dénominations introduites par DESCARTES et par LEIBNIZ. Malgré l'influence de ce dernier géomètre, et malgré les critiques, parfois vives, qu'eut à subir la géométrie de DESCARTES, quelques mathématiciens continuèrent à utiliser les termes de courbes géométriques et de courbes mécaniques, pour désigner respectivement les courbes algébriques et les courbes transcendentes. Je viens de citer ⁽²⁾ P. VARIGNON qui, en 1704, se conforme encore aux définitions cartésiennes. En mars 1716, l'abbé CONTI, dans une lettre adressée à LEIBNIZ lui-même, s'exprime de la façon suivante : « Elle (la solution) est générale; car elle s'étend à toutes sortes de courbes, soit géométriques, soit mécaniques ». Mais ces termes tombèrent de plus en plus en discrédit et les définitions leibniziennes devinrent classiques.

Quant au terme « mécanique », il subsista pour désigner, d'une manière imprécise d'ailleurs, toutes sortes de courbes susceptibles de générations mécaniques, et sans distinguer entre celles qui sont algébriques et celles qui sont transcendentes. A. CAYLEY, S. ROBERTS et W. RUSSELL ont même utilisé cette expression pour désigner des courbes algébriques dont les branches imaginaires passent par les points circulaires de l'infini.

ÉMILE TURRIÈRE.

Montpellier, 1^{er} septembre 1913.

⁽¹⁾ Cfr., TURRIÈRE, *loc. cit.*

⁽²⁾ Leibnitii opera, ed. Dutens, t. III, p. 450.

Bibliographie synthétique

des revues et des collections de livres.

INTRODUCTION GÉNÉRALE.

I. BUT DE CES ÉTUDES BIBLIOGRAPHIQUES. — *Isis* est consacrée à l'histoire et à l'organisation de la science. Or, les revues scientifiques ne sont rien d'autre que les archives de la science : ce sont elles surtout, qui assurent sans cesse l'enregistrement, le classement, la diffusion et l'assimilation des connaissances acquises ; en un mot, ce sont elles qui rendent constamment possible la coordination et la bonne organisation du travail intellectuel ; ce sont elles encore qui, après coup, nous permettent les grandes vues rétrospectives et nous font assister dans le détail quotidien et vivant, à l'évolution des faits et des théories. Ce sont vraiment les archives de la science : à la fois les organisatrices de l'avenir et les gardiennes du passé.

Isis ne pouvait donc mieux servir son double but, qu'en consacrant une série d'études critiques au dénombrement et à l'examen des innombrables revues où la pensée humaine s'alimente, — à moins qu'elle ne s'y perde. Car elles sont si nombreuses, qu'il en résulte un grand danger, et que l'enquête entreprise par *Isis*, s'imposait à elle comme un devoir urgent. Nous nous efforcerons donc d'inventorier et de débrouiller nos richesses, successivement pour chaque domaine intellectuel, et nous avons l'espoir que ces études ingrates permettront du moins d'économiser beaucoup d'efforts et d'améliorer sensiblement l'organisation de la science. La première étude, consacrée aux revues relatives à l'histoire de la science, le démontrera mieux par l'exemple, que beaucoup de paroles ne le pourraient faire.

En vérité, connaître les diverses revues ressortissant à un domaine intellectuel déterminé, savoir ce qui les distingue les unes des autres et ce qu'on trouve dans chacune d'elles, *c'est avoir la clef de ce domaine*. Désormais, l'étudiant n'aura plus qu'à les interroger et à... beaucoup travailler ; du moins, il est sur la bonne voie ; il est mis en rapport avec toutes les intelligences préoccupées des mêmes pro-

blèmes que la sienne; il ne dépendra plus que de lui de connaître tout ce que les autres savent déjà à leur sujet... Sachant où se trouvent les sources fondamentales, non pas des sources taries, mais des sources fraîches et vivantes, il pourra se constituer la bibliographie qui l'intéresse le plus, non pas seulement une bibliographie superficielle et vide, mais une bibliographie raisonnée, profonde et aussi complète qu'il le voudra.

2. LA MULTIPLICATION CROISSANTE DES REVUES. — Depuis quelques années, il ne se passe guère de mois, ni de semaine, sans qu'une nouvelle revue ne naisse. De bons esprits s'en effraient, et tout le monde en ressent un peu d'inquiétude et de malaise.

On m'a plus d'une fois demandé : cette multiplication croissante des revues est-elle une bonne chose, ou ne constitue-t-elle pas plutôt un danger? Mais je pense qu'il est absurde de vouloir trancher ces questions d'une manière générale : ce sont des questions d'espèce et non de principe. Évidemment, c'est un mal, et une grande faute d'organisation que de créer une revue faisant double emploi avec une autre : mais où commence le double emploi? D'autre part, l'esprit humain ne s'arrête pas; on ne peut songer à l'emprisonner dans des cadres serrés une fois pour toutes. De nouveaux horizons s'ouvrent constamment à sa curiosité, de nouvelles recherches le sollicitent, de nouvelles théories et de nouvelles méthodes s'élaborent sans cesse. Or, tout cela exige et entraîne nécessairement la création d'instruments nouveaux. Et celui qui fonde une revue pour satisfaire à de nouveaux besoins, accomplit sans doute une œuvre utile; cette œuvre paraîtra d'ailleurs à chacun de nous, d'autant plus utile, que nous sentirons plus directement et plus profondément l'urgence de ces besoins. Plutôt que d'empêcher la naissance et d'entraver le développement d'une revue nouvelle, il vaudrait souvent mieux d'abrégier l'existence des vieilles revues, sans programme bien défini, devenues désuètes, et qui ont perdu peu à peu leur originalité et n'existent plus que par habitude, grâce à l'inertie des bibliothèques.

Les revues sont les résultats d'une double tendance : 1^o la tendance à faire du travail intellectuel une œuvre collective, impersonnelle. Car, les objets d'études deviennent si compliqués et si étendus, que le progrès de nos connaissances nécessite de plus en plus la mise en œuvre d'efforts nombreux, unis par une étroite collaboration. D'autre part, pour entretenir cette collaboration, il faut organiser des services d'informations rapides et complets; 2^o la tendance à mieux répartir les

tâches, à spécialiser le travail. Cette tendance est corrélative de la première.

Il ne faut donc aucunement s'inquiéter de la multiplication des revues, celle-ci fût-elle momentanément exagérée : s'il naît tant de revues en notre temps, c'est que les deux tendances que je viens d'indiquer sont fortement accentuées. Il faut donc y voir avant tout, une preuve de plus de notre activité et de la complexité croissante de l'esprit humain ; une preuve aussi de l'application chaque jour plus étendue de cette loi fondamentale : la division du travail. Car une des caractéristiques de la plupart des revues de notre temps, c'est leur spécialisation croissante.

Souscrire à une revue, c'est acheter à forfait un certain nombre de travaux relatifs à un même ordre d'idées. Le souscripteur trouve un grand avantage à recevoir ainsi automatiquement un ensemble d'écrits susceptibles de l'intéresser ; il fait confiance à l'éditeur de la revue, et de ce chef il court donc des risques. Mais il est clair que ces risques seront d'autant plus réduits que le domaine de la revue est plus étroit, et c'est ce qui explique sans doute le succès relatif des revues très spéciales. Si je m'intéresse exclusivement à la physiologie des échinodermes, ou bien à la physiologie, ou bien aux échinodermes, et que j'apprends l'existence d'une revue intitulée : *Archiv für Physiologie der Stachelhäuter*, je m'empresserai de m'y abonner. Et tout zoologiste ayant affaire de près ou de loin aux échinodermes, dédaignera les revues de zoologie ou de physiologie (« trop générales »), et se précipitera sur ces précieuses archives, comme sur une ancre de salut...

3. LA CRISE DES BIBLIOTHÈQUES. — En pratique, la question qui nous occupe, se présente sous une forme plus grave : bonnes ou mauvaises, les revues sont trop nombreuses, car les bibliothèques ont des crédits limités, et ne peuvent les acheter toutes. Chacun sait du reste, que la majeure partie des crédits dont elles disposent pour l'achat des livres, sont absorbés par les frais d'abonnement aux revues. Alors?...

Avant d'examiner les causes de cette crise, je soulève une question préjudicielle. Les bibliothèques n'essaient point d'acheter tous les livres, loin de là, elles savent mettre à leurs convoitises beaucoup de limites : pourquoi sont-elles moins réservées quand il s'agit de périodiques ; pourquoi veulent-elles en posséder tant ? Est-ce parce qu'elles jugent l'acquisition de périodiques particulièrement utile, ou n'est-ce pas plutôt par une sorte d'inertie, souvenir de l'époque, où les revues étaient si peu nombreuses, qu'on pouvait songer à les acquérir presque

toutes? Il est bien certain en tout cas, qu'elles ne sont pas encore accoutumées à choisir soigneusement leurs revues, comme elles font pour les livres, et à refaire ce choix chaque année.

La « crise des bibliothèques » est cependant bien moins causée par l'abondance des revues et des livres, que par l'insuffisance des crédits dont elles disposent. Ces crédits ne sont plus du tout en rapport avec les besoins modernes. En veut-on une preuve saisissante? D'après l'annuaire *Minerva*, il n'existerait dans le monde entier que 325 bibliothèques possédant chacune plus de 100,000 volumes. Or, la production annuelle de livres et d'imprimés s'élève à plus de 171,000 unités, sans compter plus de 76,000 journaux et périodiques ⁽¹⁾. Une bibliothèque de 100,000 volumes ne peut donc plus être considérée à l'heure actuelle comme une grande bibliothèque; c'est une bibliothèque moyenne. Cependant il n'y en a que 325 dans le monde, bien qu'il y ait plus de 350 villes de plus de 100,000 habitants ⁽²⁾. Pour ce qui concerne les pays cultivés d'Europe, BÜHRER a calculé qu'il n'y a qu'une bibliothèque moyenne, pour chaque groupe de 1,870,000 habitants!

Il faut bien conclure de ces chiffres que l'organisation des bibliothèques n'est plus du tout adaptée aux nouvelles conditions démographiques, ni aux progrès de l'instruction publique, ni à l'importance du commerce de librairie. Toutes les causes que je viens d'énumérer, ne cesseront pas d'agir d'une manière de plus en plus forte pendant longtemps encore, et la crise ne pourra donc que s'accroître, avec une accélération croissante.

Les bibliothèques devront donc disposer de crédits non pas seulement plus élevés, mais d'un nouvel ordre de grandeur : au moins dix fois plus grands, par exemple. Mais malgré cela, la production des livres et revues va s'accroître tellement pendant le xx^e siècle, que les bibliothèques devront presque toutes se spécialiser, et disposer d'un personnel parfaitement organisé pour la sélection des livres. Il faut songer, du reste, qu'à mesure que le niveau intellectuel de l'humanité s'élève, il faut être à même de satisfaire les besoins des nouvelles classes sociales — chaque fois plus nombreuses — qui sont émancipées. Les classes fraîchement instruites, sont avides de participer à la culture générale, avides de connaître davantage : les bibliothèques devront être prêtes à les recevoir, et à les aider.

⁽¹⁾ J'emprunte ces renseignements à la brochure de K. W. BÜHRER, *Raumnot und Weltformat. Die Brücke*, München, 1912.

⁽²⁾ *Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1913*, p. 330-334.

Il n'y a guère que les très grandes bibliothèques qui pourront rester encyclopédiques, sinon d'une manière superficielle. Les autres devront nécessairement se limiter. Considérons de plus près la question des périodiques. Parmi les revues, il faut distinguer, d'une part, les revues générales et les revues spéciales; d'autre part, les revues internationales et les revues nationales ou locales.

Toute bibliothèque s'abonnera à un certain nombre de revues générales, — et aux revues spéciales relatives à quelques domaines judicieusement choisis en ayant égard aux besoins locaux (1). Elle s'abonnera à un certain nombre de revues internationales, — et aux revues locales de son district : à celles-là exclusivement. Remarquez que les revues spéciales tendent toutes à devenir internationales et mêmes polyglottes : spécial et local sont deux conditions contradictoires, s'excluant chaque jour davantage l'une l'autre (2).

Ceci me permet de répondre plus nettement à la question que j'ai citée plus haut : la création d'une revue nouvelle est un mal lorsqu'elle fait double emploi avec une autre; c'est aussi un mal, lorsqu'elle est à la fois spéciale et locale. On pourrait presque dire : c'est encore un mal de créer une revue à la fois spéciale et monoglotte. En effet, agir ainsi c'est limiter artificiellement l'accès du domaine intellectuel considéré et, d'autre part, c'est nécessiter tôt ou tard la création d'une nouvelle revue relative à la même spécialité, et cette fois polyglotte. D'ailleurs, étant données les contingences linguistiques de notre temps, un « spécialiste » n'a plus le droit d'ignorer les langues étrangères principales.

Les revues publiées par des sociétés, ou par des écoles, des hôpitaux... ne méritent que trop souvent ce reproche : car elles sont presque toujours monoglottes et animées d'un esprit particulariste et local. Ces sociétés font ainsi beaucoup de tort à l'organisation intellectuelle de l'humanité, et d'autant plus que leurs publications participent en quelque sorte de leur propre immortalité et sont moins étroitement soumises que les autres aux saines régulations de la con-

(1) On objectera que les bibliothèques universitaires doivent satisfaire autant de besoins spéciaux qu'il y a d'enseignements organisés par elles. Ce n'est pas tout à fait exact. Car de plus en plus, les laboratoires et les séminaires ont leurs propres bibliothèques, *ad hoc*. Cette combinaison est excellente; elle serait parfaite si toutes les bibliothèques de laboratoires étaient groupées en une organisation unique, rattachée à la Bibliothèque universitaire centrale.

(2) Exception faite naturellement des cas où la spécialité est locale par sa nature même. Exemple : *Annuaire statistique de la ville de Buenos-Ayres*.

currence. Ce sont les sociétés qui éditent ainsi le plus grand nombre de revues faisant double emploi. En voici un bon exemple. FÉLIX MÜLLER a dressé une liste des revues contenant des études mathématiques⁽¹⁾ : il ne s'en trouve pas moins de cinq cents publiées par des académies ou d'autres sociétés savantes ! La grandeur de ce nombre évoque assez l'énormité du gaspillage d'énergie dont ces cinq cents sociétés se rendent coupables.

Je me hâte d'ajouter que toutes les réserves que j'ai faites ne se rapportent dûment qu'aux revues de science et d'érudition pures. Car pour ce qui concerne les revues de vulgarisation, leur nombre importe moins, mais les bibliothèques ne devraient s'abonner qu'à très peu d'entre elles. Il n'est pas mauvais non plus qu'il y ait dans chaque localité des bulletins relatifs à la vie intellectuelle de cette localité, et où soient étudiées par exemple, toutes les richesses naturelles, archéologiques ou artistiques qui sont à l'immédiate disposition des habitants, mais encore une fois, seules, les bibliothèques de la région même devraient s'y abonner. Ces revues locales ne méritent d'exister que si elles peuvent gagner leur vie, dans leur ressort naturel.

4. PROGRAMME DE CES BIBLIOGRAPHIES SYNTHÉTIQUES. — Le plus pressé c'est de rédiger une série d'études critiques sur toutes les revues relatives à divers domaines intellectuels déterminés, sur le modèle de l'étude I consacrée à l'histoire des sciences. Il faudrait donc publier successivement des travaux analogues sur les revues de chimie, de géologie, d'histoire des religions, d'égyptologie, d'indianisme, etc... On objectera que certains domaines (la chimie, par exemple) sont absolument trop vastes, pour qu'une pareille étude soit facilement réalisable. Mais quand un domaine est trop vaste, il suffit de le fragmenter, et de ne s'occuper par exemple, que des revues de chimie physique, ou de chimie analytique, etc... On peut aussi séparer les revues anciennes de celles qui existent encore ; les revues de science pure, des revues de science appliquée ou de vulgarisation. Ainsi, il sera toujours possible de réduire le sujet à la dimension convenable.

La partie essentielle de ces études, c'est évidemment la conclusion qui s'en dégage : l'auteur devra s'efforcer de la formuler nettement, et d'indiquer pour chaque groupe, la revue principale, celles qui font

(1) FÉLIX MÜLLER, « Abgekürzte Titel von Zeitschriften mathematischen Inhalt... », *Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung*, Bd. XII, Leipzig, TEUBNER, 1903.

double emploi et devraient fusionner, etc... C'est en somme pour ces conclusions, que les études critiques sont rédigées.

Pour chaque revue, il conviendra de donner toutes les indications bibliographiques habituelles, sans oublier l'indication du prix. Il faut en faire la description extérieure; puis indiquer son but (parfois il y a lieu de distinguer le but formel du but réel), son contenu habituel; noter les modifications survenues dans la rédaction et l'économie de la revue, les changements de directeurs et d'éditeurs, etc... Il ne faut pas oublier de signaler la publication de tables générales, et d'indiquer comment celles-ci sont comprises. Enfin, indiquer les tendances qui dominent chaque revue, et caractériser aussi clairement que possible, le rôle qu'elle joue et l'importance qui lui est attribuée.

Mais je prévois encore d'autres études que celles-là. Il sera moins urgent, mais très utile cependant, d'en consacrer, d'une part à l'examen plus approfondi de revues ayant cessé d'exister, d'autre part, à la critique des volumes parus de revues encore existantes. Cette critique sera particulièrement nécessaire, lorsque des modifications et des perfectionnements de ces revues paraîtront désirables dans l'intérêt général. A titre d'exemple, je publierai ultérieurement deux études consacrées l'une à la *Revue des idées* (1904-1914), l'autre aux *Archives sociologiques* et au *Bulletin de l'Institut de sociologie Solvay*.

Juin 1914.

GEORGE SARTON.

I

Soixante-deux revues et collections relatives à l'Histoire des Sciences.

Cette bibliographie critique a pour objet les revues consacrées à l'histoire d'une ou de plusieurs sciences, à l'exception toutefois des sciences sociales sciences morales et politiques). Des études ultérieures seront consacrées à l'histoire des sciences sociales, et l'une d'elle, relative à l'histoire de la philosophie est déjà en préparation. En plus des revues proprement dites, cette bibliographie mentionne assez brièvement d'autres collections plus ou moins périodiques ressortissant au même domaine intellectuel, et dont la plupart ont déjà été signalées dans *Isis*. Mais, d'autre part, il a été nécessaire de se limiter strictement aux publications consacrées à l'histoire des sciences, et d'écarter toutes les revues d'histoire générale et d'archéologie ⁽¹⁾, quoique celles-ci contiennent souvent des études intéressantes sur l'évolution des sciences, car les revues d'histoire et d'archéologie sont innombrables.

Les publications sont classées d'après les sciences auxquelles elles sont consacrées, puis sous chaque rubrique, dans l'ordre chronologique : 1. Mathématiques. — 2. Sciences physiques. — 3. Technologie. — 4. Géographie. — 5. Sciences biologiques. — 6. Médecine. — 7. Art vétérinaire. — 8. Pharmacie. — 9. Histoire générale des sciences. — 10. Histoire et organisation de la science.

D'autres classifications sont ensuite esquissées, et des conclusions d'ordre pratique terminent cette étude ⁽²⁾.

(1) Même des publications telles que la *Zeitschrift für historische Waffenkunde*, qui avoisinent d'assez près notre domaine. — Je n'ai pas cité non plus les collections de biographies qui sont aussi assez nombreuses; ni des collections dans le genre de la célèbre publication bavaroise improprement appelée *Geschichte der Wissenschaften in Deutschland*. Voir à ce sujet *Isis*, t. I, p. 528.

(2) J'exprime d'avance tous mes remerciements aux personnes qui voudront bien m'aider à combler les lacunes éventuelles de cette bibliographie.

1. — *Mathématiques.*

1. **Bulletin de bibliographie, d'histoire et de géographie mathématiques**, publié par O. TERQUEM, en supplément aux *Nouvelles Annales de mathématiques*, de 1855 à 1862.

Les *Nouvelles Annales de mathématiques*, furent fondées en 1842 par GÉRONO et TERQUEM, et publiées in-8° chez MALLET-BACHELIER, à Paris. Cette revue existe encore actuellement, mais le descendant de MALLET-BACHELIER s'appelle GAUTHIER-VILLARS. De 1855, tome XIV de la première série, à 1861, tome XX de la première série, puis encore pendant l'année 1862, tome I de la deuxième série, TERQUEM publia son *Bulletin de bibliographie*. Cette publication était peu importante (en 1855, 204 p.; en 1856, 208 p.; de 1857 à 1862, le nombre de pages varie de 92 à 100 [1]), et contenait peu de notes historiques, mais elle fut la première. OLRV TERQUEM mourut le 6 mai 1862. En 1863, MM. GERONO et PROUHET, qui continuaient la publication des *Nouvelles Annales*, annoncent (tome II de la deuxième série, Avertissement) que le *Bulletin* qui paraissait avec une pagination spéciale, sera réuni au corps du journal. « Pour ce qui concerne la partie historique, nous ferons usage des précieux matériaux réunis par M. TERQUEM. »

2. **Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche**, pubblicato da BALDASSARE BONCOMPAGNI. Roma, 1868-1887. (20 volumes in-4° de plus de 700 p. en moyenne, avec une table générale.)

« Recueil unique en son genre, où l'on rencontre, à côté d'une liste détaillée extrêmement exacte des publications les plus récentes, des analyses d'ouvrages anciens ou modernes et d'innombrables documents inédits, accompagnés de notes du prince lui-même. Ces notes exactes, minutieuses et détaillées envahissent parfois la page entière à une ligne près laissée au texte de l'article principal lui-même. La table des textes inédits publiés dans le *Bullettino* n'occupe pas moins de 20 pages in-4° de ce dernier volume... » (P. MANSION, *Revue des questions scientifiques* (2), VI, p. 262-264, 1894.)

Cette publication qui fera vivre éternellement le nom du prince BALDASSARE BONCOMPAGNI, fut imprimée sous sa propre direction, dans une imprimerie qu'il avait organisée à grands frais, dans une annexe de son palais, vers 1860. Cette circon-

(1) Je n'ai pas vu le *Bulletin* de 1861.

stance, jointe à l'extrême souci d'exactitude du prince, eut des conséquences fâcheuses. Il arriva souvent en effet que le prince interrompit le tirage de sa revue, pour apporter encore des corrections dans les exemplaires restant à tirer ! Il en résulte d'assez nombreuses différences entre les divers exemplaires du *Bullettino*, qui sont éparpillés dans le monde, surtout (d'après FAVARO) dans les exemplaires des dix ou douze dernières années. Le pis est qu'il n'est pas toujours possible ou facile de deviner quels exemplaires représentent la version définitive. Il est certain que le prince eut mieux fait de publier ces corrections de la dernière heure sous forme d'*addenda* dans tous les exemplaires de la revue. Cette question a été soulevée par M. STEIN-SCHNEIDER dans *Bibliotheca mathematica* (2), XII, p. 64, 1898. Voir les réponses de M. CURTZE, *Ibidem*, p. 95-96, de G. VALENTIN, *Ibidem* (3), III, p. 131-132, 1902 et d'ANTONIO FAVARO, *Ibidem*, p. 383-385, 1902.

En plus des articles cités on peut encore consulter sur le *Bullettino*, celui d'ANTONIO FAVARO, dans les *Atti de l'Istituto Veneto*, p. 509-521, Venezia, 1895, et d'autres articles nécrologiques qui furent consacrés au prince BONCOMPAGNI (1821-1894).

3. **Bulletin des sciences mathématiques**, rédigé par GASTON DARBOUX et E. PICARD. Paris, GAUTHIER-VILLARS, gr. in-8° (25×16), 1870— .

Ce *Bulletin* n'est pas à proprement parler une revue d'histoire, mais plutôt de bibliographie mathématique. On y trouvera cependant assez bien de travaux historiques, notamment un grand nombre de notes et de comptes rendus du regretté PAUL TANNERY.

Le *Bulletin des sciences mathématiques*, fondé en 1870, a formé par an jusqu'en 1872, un volume grand in-8° (t. I, II, III). A partir de cette époque jusqu'en décembre 1876, le journal s'est composé de deux volumes par an. Les tomes I à XI, 1870 à 1876, constituent la première série. La deuxième série a commencé à paraître en 1877. Elle contient deux parties ayant une pagination spéciale : 1° Comptes rendus et analyses ; 2° Mélanges scientifiques. Tables générales : de la première série, 1870-1876, in-8° (25×16) 1877, 1 fr. 50 ; des années 1877 à 1906. iv+66 p. (25×16), 2 francs. Prix pour un an (12 numéros) : 18 francs à Paris, et 20 francs ailleurs.

4. **Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen.** Begründet von MORITZ CANTOR. In zwanglosen, einzeln käuflichen Heften. Leipzig, B. G. TEUBNER, 1877— .

Il a paru actuellement 30 fascicules. Le XXX^e a été publié

en 1912; toutefois la 2^e partie d'un fascicule antérieur, le XXIV^e a été publiée depuis en 1913 (voir *Isis*, t. II, p. 205-206).

Les dix premiers fascicules de cette collection ont paru comme supplément au *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, années XXII (1877) à XLV (1900) Les neuf premiers avaient simplement pour titre : *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*. Le neuvième fut dédié à M. CANTOR à l'occasion de son 70^e anniversaire.

Le *Zeitschrift für Mathematik und Physik* fut fondé en 1856 par O. SCHLÖMICH. Il contient dès le début de courtes notes historiques, mais surtout depuis que MORITZ CANTOR y collabora. CANTOR fut coéditeur du *Zeitschrift* de 1859 à 1900 Depuis 1875, le *Zeitschrift* publia même un supplément intitulé *Historisch-literarische Abteilung* (cf. à ce sujet G. ENESTRÖM, *Bibliotheca mathematica*, 1888, p. 88-90). Ce supplément comportait de 100 à 240 pages et était indépendant des *Abhandlungen* dont nous venons de parler. Il comprenait deux parties : I. *Abhandlungen* (qui en se développant donnèrent naissance aux *Abhandlungen*, dont il est ici question). II. *Rezensionen*. On sait que depuis 1896 (t. XLI) le *Zeitschrift für Mathematik und Physik* est exclusivement consacré aux mathématiques appliquées ; ce journal publie notamment une bibliographie des mathématiques appliquées. Il paraît par an 4 fasc. gr. in-8°, coûtant ensemble 20 Mark. Une table générale des tomes 1-50, a été établie par le D^r E. WÖLFING, XII+308 p., gr. in-8°, 1905.

[15 Mk.]

5. **Bibliotheca mathematica**, publiée par GUSTAF ENESTRÖM, depuis 1884.

Cette revue est la plus importante revue d'histoire des mathématiques; elle est absolument indispensable à quiconque travaillant dans ce domaine. Il en a été publié trois séries successives.

BIBLIOTHECA MATHEMATICA, rédigée par GUSTAF ENESTRÖM. In-4°, Stockholm, F. et G. BEIER; Berlin, MAYER UND MÜLLER; Paris, A. HERMANN, 1884-1886.

Cette première série constitue surtout une bibliographie analytique sans comptes rendus, de toutes les publications de mathématiques, la section I étant réservée à l'histoire et la philosophie des mathématiques. Cette bibliographie était suivie de « mélanges », courtes notes historiques, et de « questions », dues la plupart à G. ENESTRÖM. Il a paru en tout 3 volumes imprimés sur deux colonnes : I, 1884, 123 pages; II, 1885, 200 p.; III, 1886, 243 p. Les deux premiers volumes (1884 et 1885) ont été distribués gratuitement aux abonnés des *Acta Mathematica* des mêmes années.

BIBLIOTHECA MATHEMATICA, 2^e série, éditée par G. ENESTRÖM aux mêmes endroits, t. I-XIII, 1887-1899.

Cette deuxième série fut exclusivement consacrée à l'histoire. Il parut chaque année, pendant treize ans, un volume de 124 p. in 8°, du prix de 5 francs. Chaque volume comprend un index très soigné. Une table générale relative aux années 1887 à 1896 (t. I-X), 85 p. in-8° a été publiée à Stockholm en 1897.

BIBLIOTHECA MATHEMATICA. *Zeitschrift für Geschichte der Mathematischen Wissenschaften*. Herausgegeben von G. ENESTRÖM in Stockholm. III. Folge. In zwanglosen Bänden von etwa 30 Druckbogen, gr. in-8°. Leipzig, B. G. TEUBNER, 1900—
[Preis für den Band von 4 Heften, 20 Mk.]

A partir de cette troisième série, le format et l'importance de la revue furent considérablement augmentés. Le programme fut aussi élargi, comme en témoigne la préface générale de cette collection publiée par son directeur G. ENESTRÖM dans le tome I, p. 1-7: « Ziele und Aufgaben eines Organs für mathematisch-historische Forschung und für aktuelle Fragen auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften ». Ce que G. ENESTRÖM appelle « questions actuelles », c'est en somme ce que nous appelons *organisation*, un terme dont la signification est beaucoup plus étendue que celle du mot *enseignement* (voir *Isis*, t. I, p. 193-196). Il faut ajouter toutefois que la partie organisation fut presque entièrement sacrifiée à la partie purement historique, celle-ci magistralement traitée.

Bibliotheca mathematica renferme des articles de fond, publie des textes inédits, des analyses, une bibliographie très complète avec l'indication de tous les comptes rendus dont chaque ouvrage est l'objet, des questions et réponses, enfin des remarques critiques, incessamment continuées, sur la grande histoire des mathématiques de CANTOR. Chaque volume contient aussi en frontispice un beau portrait de mathématicien. G. ENESTRÖM, en plus de ses contributions purement historiques, a publié dans sa revue de nombreux travaux de méthodologie historique; on peut dire, sans exagération, que tous les historiens des mathématiques de notre temps ont collaboré à *Bibliotheca mathematica*.

Le 2^{me} fascicule du tome XIV a paru le 19 mai 1914.

6. Физико-математическія науки въ ихъ настоящемъ и прошедшемъ. Журналъ издаваемый В. В. Бобынинымъ. Москва. 8°. (Les Sciences physiques et mathématiques dans

le présent et le passé, publié par le prof. V. BOBYNIN, à Moscou, 1885-1904 ⁽¹⁾.

Ce journal a été fondé par V. BOBYNIN en 1885. Quatorze tomes ont été publiés en deux séries. La première série comportant 13 tomes a paru de 1885 à 1898, sous le titre que je viens de donner : en 1885, il a été publié 2 tomes ; en 1886, 2 tomes ⁽²⁾ ; en 1887, 2 tomes dont l'un est complet ⁽³⁾ et dont l'autre est incomplet et sans feuillet de titre ; en 1888, 1 tome ; en 1889, 1 tome ⁽⁴⁾ ; en 1890, 1 tome ⁽⁵⁾ ; en 1891, 1 tome ⁽⁶⁾ ; en 1892, 1 tome ⁽⁷⁾ ; en 1893-94, 1 tome ⁽⁸⁾ ; enfin de 1895 à 1898, 1 tome incomplet et sans feuillet de titre. Le prix par tome a été de 5 roubles de 1885 à 1887, et de six roubles à partir de 1888.

En 1899, une nouvelle série a commencé sous le titre suivant :

Физико-математическія науки въ ходѣ ихъ развитія. Журналъ издаваемый В. В. Бобынинымъ. Москва. 8°.

1 tome seulement a été publié de 1899 à 1904 au prix de 6 R.

Ce journal était essentiellement composé d'articles relatifs à l'histoire des mathématiques en général, et plus particulièrement à l'évolution des sciences mathématiques et physiques en Russie. V. BOBYNIN y a publié notamment dans les premiers volumes, une bibliographie complète d'ouvrages physiques et mathématiques édités en Russie jusqu'à la fin du XVIII^e siècle : Voir à ce sujet l'article de V. BOBYNIN : De l'étude sur l'histoire des mathématiques en Russie (*sic*), *Bibliotheca mathematica*, 1888, p. 103-110.

7. Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche, pubblica to percura di GINO LORIA. ⁽⁹⁾ Torino, 1898—.

Le *Bollettino* paraît sous une forme indépendante depuis 1898, mais, dès 1897, il avait déjà été publié à titre d'essai, comme supplément au *Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle università Italiane*, que dirigeait alors A. CAPELLI. Il a été

⁽¹⁾ Les éléments de cette note m'ont été aimablement donnés par M. GUSTAVE ENESTRÖM, de Stockholm ; je le remercie.

⁽²⁾ Années d'impression des feuillets de titre, respectivement 1894 et 1889.

⁽³⁾ Mais le feuillet de titre a 1890 comme année d'impression.

⁽⁴⁾ Année d'impression du feuillet de titre : 1890.

⁽⁵⁾ Année d'impression du feuillet de titre : 1892.

⁽⁶⁾ Année d'impression du feuillet de titre : 1893.

⁽⁷⁾ Année d'impression du feuillet de titre : 1898.

⁽⁸⁾ Année d'impression du feuillet de titre : 1895.

⁽⁹⁾ Je ne connais de cette revue que les derniers fascicules, Les renseignements relatifs à son passé m'ont été donnés par M. GINO LORIA, de Gênes ; je le remercie.

constamment dirigé par GINO LORIA. Il a été publié régulièrement en fascicules trimestriels de 32 pages in-8° au moins, chaque année formant un volume avec table et index; toutefois, le tome XI embrasse les années 1908 et 1909. Jusqu'en 1909, le *Bollettino* fut édité par la maison C. CLAUSEN, de Turin; à partir de 1910, il le fut par la firme ROSENBERG et SELLIER, de Turin également.

Comme son titre l'indique, le *Bollettino* est à la fois une revue de bibliographie et d'histoire mathématiques. Il contient des articles originaux, des analyses, des nécrologies de mathématiciens, des résumés ou programmes de cours universitaires, etc. Les meilleurs mathématiciens de l'Italie y ont collaboré et bon nombre de savants étrangers, mais la plus grande partie des articles originaux et des comptes rendus ont cependant été rédigés par GINO LORIA lui-même.

Le premier fascicule de 1914 est le premier fascicule de l'« Anno XVI ». Le prix d'abonnement est de 6 francs par an en Italie, et 7 fr. 50 ailleurs.

8. **Urkunden zur Geschichte der nichteuklidischen Geometrie**, herausgegeben von FRIEDRICH ENGEL und PAUL STÄCKEL, gr. in-8°. Leipzig, B. G. TEUBNER, 1899— .

Je me borne à citer cette publication, qui n'est pas une revue. Deux tomes ont paru jusqu'ici en 1899 et en 1913. (Voir *Isis*, t. II, p. 280.)

9. **Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Altertume**, in-8°. Leipzig, B. G. TEUBNER, 1907.

Il n'a paru qu'un volume de cette collection et la firme TEUBNER m'a écrit, le 18 mars 1914, qu'elle n'en prévoyait pas la continuation. (Voir *Isis*, t. I, p. 706.)

2. — Sciences physiques.

Je ne connais aucune revue proprement dite qui soit exclusivement consacrée à l'histoire des sciences physiques, mais plusieurs des revues citées plus haut publient souvent des documents relatifs à l'histoire de l'astronomie ou de la physique. Il est d'ailleurs impossible de séparer les sciences physiques des mathématiques. L'historien des sciences physiques devra donc toujours se reporter aux revues précédentes et principalement à *Bibliotheca mathematica*.

Il est cependant utile de signaler ici pour mémoire quelques collections importantes :

10. **Collection de Mémoires sur la physique**, publiés par la Société française de physique, gr. in-8°. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1884— .

Il a paru actuellement six tomes, dont le sixième inaugure une nouvelle série. La première série a été publiée de 1884 à 1891. Le premier tome de la deuxième série, ou tome VI de la collection entière, a paru en 1905. (Voir *Isis*, t. I, p. 706-707).

11. **Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus**, herausgegeben von Prof. Dr. G. HELLMANN, in-4°. Berlin, ASHER und Co., 1893-1904.

La collection complète comporte quinze fascicules de grandeur et de prix variables. Les textes rares ou particulièrement remarquables sont reproduits en facsimile, avec introduction et notes. Le quinzième fascicule contient des *addenda* et *errata* relatifs à toute la collection. Les quinze fascicules coûtent ensemble 130 Mk. 50. (Voir *Isis*, t. I, p. 706.)

12. **Monographien aus der Geschichte der Chemie**, herausgegeben von Prof. Dr. GEORG W. A. KAHLBAUM in Basel. Leipzig, J. A. BARTH, 1897-1904.

Il a paru en tout huit fascicules d'étendue et de prix variables, dont sept ont été, au moins en partie, l'œuvre de KAHLBAUM [1853-1905].

13. **Alembic Club Reprints**. Crown octavo, cloth, uniform. Edinburgh.

Seize volumes publiés. Je ne connais cette collection que par la circulaire de l'éditeur, laquelle ne contient aucune date ! (Voir *Isis*, t. II, p. 168-169.)

3. — *Technologie.*

14. **Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie**. Jahrbuch des Vereines Deutscher Ingenieure, herausgegeben von CONRAD MATSCHOSS, in-4° (28 × 20). Berlin, JULIUS SPRINGER, 1909— .

Chaque volume se compose d'un certain nombre de mémoires abondamment illustrés et suivis parfois de notes plus courtes.

Pas de comptes-rendus, ni de bibliographies. Prix du volume : 8 mark broché et 10 mark relié. Ci-dessous la description des cinq volumes parus jusqu'à présent :

I, 1909,	viii+280 p.,	247 Textfig.,	5 Bildn.
II, 1910,	iv+329 p.,	356 »	16 »
III, 1911,	iv+347 p.,	305 »	2 »
IV, 1912,	iv+357 p.,	348 »	7 »
V, 1913,	iv+345 p.,	293 »	12 »

4. — Géographie.

Pas de revues proprement dites, mais plusieurs collections importantes :

15. Publications of the Hakluyt Society, London B. QUARITCH, 1847— .

The HAKLUYT Society, established in 1846, has for its object the printing of rare and valuable voyages, travels, naval expeditions and other geographical records. The Society has not confined its selection to the books of English travellers, to a particular age, or to particular regions. Where the original is foreign, the work is given in English, fresh translations being made, except where it is possible to utilise the spirited renderings of the sixteenth or seventeenth century. The works selected for reproduction are printed (with rare exceptions) at full length...

One hundred volumes, forming Series I, were issued from 1846 to 1898; thirty volumes of series II have been issued in the fourteen years ending 1912.

Annual subscription : One and a-half guinea. Hon. secretary : J. A. J. DE VILLIERS, British Museum, London W. C.

Cfr. Prospectus and List of Members with Index to publications, xxxvi p. in-8°. London, The HAKLUYT Society, 1913. (Voir aussi *Isis*, t. II, p. 261, 272.

16. Recueil de Voyages et de Documents, pour servir à l'histoire de la géographie depuis le XIII^e jusqu'à la fin du XVI^e siècle. Publié sous la direction de CH. SCHEFER et H. CORDIER. Paris, ERNEST LEROUX.

Vingt-deux volumes gr. in-8° sont parus, d'étendue et de prix variables. (Voir *Isis*, t. II, p. 169.)

17. Série cartographique. Paris, ERNEST LEROUX.

Trois atlas in-folio publiés. (Voir *Isis*, t. II, p. 169.)

18. **Bibliothèque de voyages anciens.** Paris, ERNEST LEROUX.
Trois volumes in-8° écu publiés. (Voir *Isis*, t. II, p. 169.)
19. **Bibliothèque de géographie historique.** Paris, ERNEST LEROUX.
Un volume in-4° raisin publié. (Voir *Isis*, t. II, p. 169.)
20. **Quellen und Forschungen zur Erd- und Kulturkunde,**
herausgegeben von Dr. R. STÜBE. Leipzig, OTTO WIGAND, 1909—.
Huit tomes ont été publiés jusqu'à présent, dont les prix additionnés s'élèvent à 84 Mk 20. L'éditeur vend toutefois la collection au prix de 75 marks.

5. — *Sciences biologiques.*

Je ne connais aucune revue consacrée à l'histoire des sciences biologiques en général, mais seulement une revue d'histoire de la zoologie, et une revue d'histoire de l'agronomie. Je signale cette dernière parce que les historiens de la botanique peuvent avoir intérêt à la connaître.

21. **Landwirtschaftlich-historische Blätter.** Eine Monatschrift begründet und herausgegeben von Grossherzogl. Rat Dr. phil. MAX GÜNTZ, Rittergutsbesitzer in Weimar. Organ der Gesellschaft für Geschichte und Literatur der Landwirtschaft (1). Weimar, 1902-1912.

Cette revue minuscule contient de courtes notes historiques et bibliographiques. Elle a été fondée en 1902 par le Dr MAX GÜNTZ, et jusqu'en 1913, elle a paru tous les mois en cahiers d'une feuille in-8°. Une année coûtait 2 marks en Allemagne, et 2 mk 50 ailleurs. Depuis 1913, le titre et la périodicité ont été modifiés, la revue nouvelle s'intitule :

22. **Jahrbuch der Gesellschaft für Geschichte und Literatur der Landwirtschaft** (Neue Folge der Landwirtschaftlich-historischen Blätter) Eine Vierteljahrsschrift Weimar, 1913— .

Le format et l'étendue paraissent être restés les mêmes, mais le prix pour l'Allemagne est élevé à 2 mk 30.

Rédaction et administration à Vippach-Edelhausen, près de Weimar.

(1) Je remercie M. MAX GÜNTZ pour les renseignements complémentaires qu'il m'a donnés pour la rédaction de cette note.

23. **Zoologische Annalen.** Zeitschrift für Geschichte der Zoologie, herausgegeben von M. BRAUN. Würzburg, A. STUBERS Verlag, 1904— .

C'est la principale revue, et il faut bien dire la seule revue, relative à l'histoire de la biologie. Elle a publié des travaux originaux importants. En plus des mémoires, elle contient aussi quelquefois des analyses d'ouvrages récents. Pas de bibliographies complètes ou s'efforçant de l'être. La revue paraît sans périodicité régulière. Deux à quatre fascicules forment un tome de 320 à 400 pages gr. in-8°, coûtant 15 marks. Le tome VI a commencé à paraître en 1914.

6. — *Médecine.*

Les revues d'histoire de la médecine que je connais sont fort nombreuses, et je ne suis pas du tout certain de les connaître toutes. A vrai dire, plusieurs n'ont pas un niveau intellectuel très élevé, et sont plutôt anecdotiques que scientifiques; elles paraissent rédigées plutôt dans un but de récréation que dans un but philosophique. (Voir à ce sujet, *Isis*, t. I, p. 588-589.)

24. **Giornale per servire alla storia ragionata della medicina di questo secolo.** Venezia, 13 volumi, dal 1783 al 1800.

M. ALDO MIELI a bien voulu se charger d'analyser brièvement cette revue, mais un deuil cruel l'a empêché de le faire en temps utile. Cette analyse sera publiée ultérieurement dans *Isis*. — Je n'ai pas vu cette revue, dont je ne connais que le titre, et je ne suis même pas du tout certain que c'est une revue d'histoire au sens où nous l'entendons maintenant. Jadis on confondait les mots histoire et bibliographie, compte rendu analytique. A ce compte, toutes les revues scientifiques sont des revues d'histoire : leurs éditeurs sont en effet les historiographes de la science actuelle.

25. **Beiträge zur Geschichte der Medizin**, herausgegeben von KURT SPRENGEL, Bd. I. Halle, in der RENGERSCHEN Buchhandlung, 1794-1796 ⁽¹⁾.

Il n'a paru qu'un seul tome en trois fascicules : le fasc. I de 239 pages a été publié en 1794, le fasc. 2 de 245 pages en 1795 et

⁽¹⁾ Je dois les renseignements relatifs à cette revue à M. le Dr H. DRAHN, bibliothécaire adjoint de l'Université de Halle a. S.; je le remercie.

le fasc. 3 de 270 pages en 1796. Le prix était de 2 Thaler 2 Groschen. Les articles du fasc. 1 sont écrits entièrement par SPRENGEL, mais les fasc. 2 et 3 en contiennent aussi d'autres auteurs, notamment de BÖTTIGER (Weimar), HELLMUTH (Philadelphia), KREYSSIG (Leipzig), etc... Il n'y a pas de miscellanées, ni de bibliographie.

26. **Janus.** Zeitschrift für Geschichte und Literatur der Medizin, herausgegeben von A. W. E. Th. HENSCHEL. Bd. I-III. Breslau, TREWENDT, 1846-1848 (1).

Le tome I comprend vi+875 p.; le tome II, vi+824 p.; le tome III, vi+836 p. Chacun renferme des articles originaux, des comptes rendus, et des miscellanées. Le tome se compose de 4 fascicules coûtant chacun 1 1/4 Rth.

27. **Janus.** Central-Magazin für Geschichte und Literärgeschichte, ärztliche Biographik, Epidemiographik, medicinische Geographie und Statistik... herausgegeben von H. BRETSCHNEIDER, A. W. E. Th. HENSCHEL, C. Fr. HEUSINGER und J. G. THIERFELDER. Bd. I-II. Gotha, J. G. MÜLLER, 1851 und 1853.

Ce deuxième *Janus* ne se présente pas d'une manière explicite comme une nouvelle série ou une continuation du premier, quoique HENSCHEL soit l'un de ses rédacteurs. Chaque tome renferme des articles originaux, des comptes rendus et des mélanges. Le premier se compose de 322 p. en 2 fascicules, le deuxième de 664 p. en 4 fascicules. Chaque fascicule coûtait 1 Rt. On remarquera le programme extrêmement vaste de ce deuxième *Janus* : en plus de l'histoire et de la bibliographie, il comprend encore des domaines extrêmement différents des premiers : l'épidémiologie, la géographie médicale et la médecine sociale. Cette confusion bizarre a persisté jusque dans le 3^e *Janus* comme nous le verrons plus loin.

28. **Deutsches Archiv für Geschichte der Medizin und medicinische Geographie**, herausgegeben von HEINRICH ROHLFS und GERHARD ROHLFS, 8 Bde in-8°. Leipzig, C. L. HIRSCHFELD, 1878-1885.

Huit volumes ont été publiés pendant huit années consécutives; chacun d'eux contenait en moyenne 30 feuilles et coûtait 12 mark. Les tables sont mauvaises et il n'y a pas d'index. Les trois premiers seuls ont été édités par les deux

(1) Les renseignements relatifs à cette revue et à la suivante m'ont été aimablement donnés par le directeur de la bibliothèque de Breslau; je le remercie.

frères ROHLFS; en 1884, GERHARD, le géographe, se retira et HEINRICH continua seul à diriger la revue. Un programme d'action très clair avait été publié par les deux frères dans le tome I, p. 1-6, sous le titre : « Was wir wollen ». Cette préface est intéressante et encore d'actualité; aussi je crois utile d'en reproduire ici les parties essentielles :

« Eine charakteristische Eigenthümlichkeit der deutschen Arzeneikunst hat von jeher darin bestanden, dass sie es liebte, sich in Systemen und Schulen zu bewegen. Im 19. Jahrhunderte offenbaren sich dieselben in drei Hauptgruppen : in der *naturphilosophischen*, *naturhistorischen* und *naturwissenschaftlichen* Schule. Eine jede hatte ihre innere Berechtigung und musste durch mathematische Notwendigkeit aus der vorhergehenden entstehen...

... Wiedienaturphilosophische Schule der Repräsentant des Idealismus, die naturwissenschaftliche der des Sensualismus und Materialismus ist und beide die äussersten Polen bilden, zwischen welchen die Naturhistoriker die Verbindung herstellen, so hat die historisch-kritische Richtung die Aufgabe, vermittelt der *Leuchte der Geschichte* und der *Kritik*, ergänzend, verbessernd, rectificirend, versöhnend einzutreten. Nicht in Bezug auf das zu erstrebende Ziel findet eine Verschiedenheit statt, sondern nur in Rücksicht der *Methode*. Die historisch-kritische Forschung tritt da ein, wo das Experiment und die Sinne sich nicht als ausreichend erweisen... Vorstehende Worte mögen genügen, das Unternehmen, dieser Richtung der Medizin ein Asyl anzuweisen, einen Sammelpunkt zu schaffen, wie das Archiv es sich zur Aufgabe stellt, zu rechtfertigen...

... die divergenten Strahlen des Specialismus zum Brennpunkt der befruchtenden Universalismus wieder zu vereinigen erscheint gleichfalls als eine Hauptaufgabe der historisch-kritischen Medizin. Sie ist daher nicht bloss das Bindemittel, welches die in ihrer Bearbeitung isolirten Doctrinen der Medizin wieder zusammenführt, sondern sie zugleich mit allen übrigen Wissenschaften in Verbindung setzt, sie in Fühlung bringt mit der Philosophie, Theologie, Jurisprudenz, Nationalökonomie usw., mit einem Worte das allgemeine culturhistorische Band um sie schlingt...

Die Gegenstände, welche zur Aufnahme geeignet sind, lassen sich unter folgende Rubriken bringen :

I. — Die auf die *Geschichte der Medizin im engeren Sinne* sich erstreckende Themata...

II. — Abhandlungen, welche die *historische Pathologie* zu ihren Gegenstände haben, also die Geschichte einzelner Krankheiten, Heilmethoden, Heilmittel, der Epidemien und Endemien, des Krankheitsgenius usw.

III. — *Medicinische Geographie, Topographie und Chorographie.*

IV. — *Leitende Artikel, Aperçus über bedeutende medicinische Ereignisse, welche sich auf die Tagesgeschichte erstrecken, über Medicinalgesetzgebung, Reform des medicinischen Unterrichts, der medicinischen Fakultäten, über die Stellung der einzelnen Disciplinen zu einander, ferner Kritiken und Referate über Werke, deren Inhalt sich auf Geschichte der Medicin und medicinische Geographie bezieht.* »

29. **Archivos de História da Medicina Portuguesa** ⁽¹⁾.

Periodico bi-mensal. Redactor principal : MAXIMIANO LEMOS.
6 vol. in-8° (24×16). Pôrto, LEMOS y C^a, 1886-1896

Cette revue est exclusivement consacrée, comme son titre l'indique, à l'histoire de la médecine portugaise. C'est là une bonne méthode : les revues non publiées dans une langue vraiment internationale devraient toujours se limiter à l'étude des faits ressortissant à la langue dont ils disposent. Leurs rédacteurs sont du reste à même d'étudier ces faits mieux que personne : cette division du travail est donc tout indiquée. (Bien entendu, cette remarque ne se rapporte qu'aux revues spéciales et non aux revues de vulgarisation.)

Cette première série se compose de six volumes publiés aux dates suivantes : vol. I (1886-1887), 1887; vol. II (1887-1888), 1888; vol. III (1888-1889), 1889; vol. IV, 1894; vol. V, 1895; vol. VI, 1896. Chacun de ces volumes a 192 pages, à l'exception du premier, qui n'en a que 116.

La deuxième série est intitulée :

ARQUIVOS DE HISTÓRIA DA MEDICINA PORTUGUESA. Nova serie. Publicação bi-mensal. Redactores : MAXIMIANO LEMOS e JOÃO DE MEIRA. Porto, LEMOS y C^a, 1910— .

Este periodico publica-se em fasciculos de 32 páginas, formando anualmente um volume de 192 páginas. Retratos de médicos portuguêsês acompanharão o texto sempre que fôr possível.

1^o anno, 1910, 208 p.; 2^o anno, 1911, 198 p.; 3^o anno, 1912, 188 p.; 4^o anno, 1913, 194 p.

Chaque volume est muni d'un index. Les deux premiers fascicules de la 5^e année ont paru en février et avril 1914. Le prix d'une année est de 1,000 reis en Portugal, 6 francs à l'étranger.

(1) Je n'ai eu sous les yeux qu'un fascicule de la 2^e série daté de 1914. Les renseignements que je donne ici sur cette publication, qui est, paraît-il, très rare, même au Portugal, m'ont été obligeamment fournis par M. RODOLPHE GUIMARAES, commandant du génie à Amadora, près de Lisbonne; je le remercie.

30. **La Chronique médicale.** Revue bimensuelle de médecine historique, littéraire et anecdotique. Directeur-rédacteur en chef : D^r CADANÈS. Paris, 15, rue Lacépède, 1894— .

Cette revue, qui en est actuellement à sa 21^e année d'existence, contient des articles de fond du genre anecdotique, des échos, des informations, des mélanges, des notes bibliographiques et des analyses. Elle paraît deux fois par mois ⁽¹⁾ en fascicules de 2 feuilles in-8° (24×16), et est illustrée. Le numéro coûte 1 franc, l'année 10 francs en France et 12 francs à l'étranger.

31. **Janus.** Archives internationales pour l'histoire de la médecine et la géographie médicale, gr. in-8°. Haarlem, De Erven F. BOHN, 1896— .

J'ai déjà eu l'occasion de citer deux revues intitulées *Janus* : cf. n^{os} 26 et 27. Le troisième *Janus* a été fondé en 1896 par HENDRIK FRITZ AUGUST PEYPERS (1853-1904). Les trois premières années ou volumes ont été publiés à Amsterdam en fascicules bimestriels. A partir de 1899, *Janus* a été édité à Haarlem mensuellement. Après la mort de PEYPERS, c'est-à-dire à partir du tome IX, 1904, le rédacteur en chef fut C. L. VAN DER BURG ; puis, à dater du tome XI, 1906, ce furent A. W. NIEWENHUIS et E. C. VAN LEERSUM. *Janus* contient des articles originaux, des analyses, des notes bibliographiques. Mais pour satisfaire à l'autre partie de son programme : la géographie médicale, elle publie aussi des notes d'épidémiologie. Ce mélange est assez disparate et constitue évidemment une grande faute d'organisation.

Chaque année forme un volume d'environ 40 feuilles in-8° (640 p.) coûtant 12 florins de Hollande (env. 25 fr.). Un index relatif aux années 1894-1905 a été publié en 1907, 72 p. in-8°. Il contient une table alphabétique des auteurs, une table alphabétique des travaux et une table des illustrations. Le volume en cours de publication (1914) est le XIX^e.

32. **La France médicale** ⁽²⁾. Revue d'études d'histoire de la médecine. Rédacteur en chef : le D^r ALBERT PRIEUR. Paris, 1, place des Vosges, 1900— .

En réalité, la *France médicale* a été fondée en 1854. Mais

⁽¹⁾ Et non une fois tous les deux mois, comme le ferait croire le qualificatif *bimensuel*. Il est bon de signaler aux étrangers que le mot *bimensuel* a pris en français le sens du mot *semi-mensuel* ; on l'oppose au terme *bimestriel*, qui signifie sans équivoque : paraissant tous les deux mois. C'est là un mauvais usage, contre lequel les éditeurs devraient réagir. Il n'y a pas de raison pour que *bimensuel* et *bimestriel* aient deux significations si différentes. Disons donc que la *Chronique médicale* est une revue *semi-mensuelle*.

⁽²⁾ Je dois les renseignements relatifs à la *France médicale* à l'obligeance du secrétaire de la rédaction, M. J. AVALON ; je le remercie.

depuis sa fondation jusqu'en 1900, elle s'est occupée exclusivement de médecine générale; l'histoire de la médecine y était une partie accessoire. Mais depuis 1900, sous la direction du D^r ALBERT PRIEUR, elle publie presque exclusivement des études concernant l'histoire de la médecine : travaux originaux ou travaux reproduits ou analysés. Quelques colonnes seulement sont consacrées dans chaque numéro à une revue générale des travaux purement médicaux et des publications de sociétés savantes. Chaque année forme un volume de 480 pages et coûte 10 francs en France, et 14 francs ailleurs. Jusqu'à la fin de 1913 la *France médicale* était semi-mensuelle, mais non illustrée. Depuis janvier 1914 elle est mensuelle, mais illustrée. Il n'a pas été fait de tables générales.

33. **Abhandlungen zur Geschichte der Medizin**, herausgegeben von Professor D^r HUGO MAGNUS, XVIII Hefte in-8°. Breslau, J. U. KERN'S Verlag (MAX MÜLLER), 1902-1906.

Cette collection qui a été publiée par HUGO MAGNUS (1842-1907) avec l'assistance de MAX NEUBURGER et KARL SUDHOFF comporte 18 fascicules, formant autant de mémoires, d'étendue et de prix variables. Le prix de la collection complète est abaissé à 36 marks (au lieu de 59 mk 70).

34. **Bulletin de la Société française d'histoire de la médecine** (1), (23 × 14.5) Paris, chez le Secrétaire général, 1902—.

Ce *Bulletin* publie des mémoires originaux relatifs à l'histoire des sciences médicales; il ne publie pas d'analyses proprement dites, mais seulement une bibliographie assez sommaire des travaux offerts. Il est né avec la société, en 1902. Jusqu'en 1907 y compris, il ne parut, par an, que trois fascicules, correspondant aux trimestres I, II-III, IV. L'année 1908 a paru très en retard en une seule fois. Depuis 1909, on peut dire que sauf quelques petites irrégularités, le *Bulletin* paraît dix fois l'an. Le format est toujours resté le même, mais depuis 1910, le texte est plus serré, et actuellement il comporte plus de 500 pages par an. Voici quelques détails sur l'étendue de chaque volume.

I, 1902, 503 pages. — II, 1903, 533 p. — III, 1904, 531 p. — IV, 1905, 320 p. — V, 1906, 378 p. — VI, 1907, 350 p. — VII, 1908, 254 p. — VIII, 1909, 390 p. — IX, 1910, 324 p. — X, 1911, 522 p. — XI, 1912, 508 p. — XII, 1913, 543 p. — Le tome XIII, 1914, est en cours de publication.

Prix du tome ou de l'année : 14 francs en France, et 17 francs à l'étranger; la cotisation annuelle des membres, lesquels reçoivent le *Bulletin*, est de 12 francs (droit d'entrée : 10 francs),

(1) Je ne connais ce *Bulletin* que depuis 1913. Les renseignements sur son passé m'ont été obligeamment donnés par le D^r ERNEST WICKERSHEIMER, secrétaire général de la société, rue Bonaparte, 16. Paris, VI; je le remercie.

35. **Medical Library and Historical Journal.** Editors : ALBERT TRACY HUNTINGTON, JOHN SMART BROWNE, 5 vol. gr. 8°. Brooklyn, Bedford Av. 1313. January 1913-december 1907 ⁽¹⁾.

There are five volumes in the set. The subscription price was \$2.00 a year. The magazine was issued quarterly. The number of pages in each volume is as follows : vol. 1, 318 p.; vol. 2, 334 p.; vol. 3, 310 p.; vol. 4, 389 p.; vol. 5, 299 p. The journal is illustrated, the illustrations including plates partly colored, portraits, and facsimiles. The contents include original articles, reports of Society transactions, editorials, book reviews, names of new journals, news items under the heading " notes and news " and some other matters. The original articles are largely of a historical and biographical nature, but the magazine is not entirely devoted to the history of medicine.

36. **Revue historique et médicale**, rédigée par le Dr PAUL TRIAIRE (Cannes), 1904-1905.

Cette revue qui commença à paraître en novembre 1904, mourut après quatre mois d'existence. Elle devait paraître tous les mois et coûter 12 francs par an. Je ne la connais que par une communication de PAGEL, dans *Janus*, février 1905, et une autre de K. SUDHOFF dans les *Mitteil. zur Gesch. d. Med. und Naturw.*, t. V, p. 210-211. C'est donc sous toutes réserves que je donne le titre indiqué. J'ai écrit au Dr PAUL TRIAIRE, à son ancienne adresse — rue Traversière, 23, à Tours, France — pour avoir de plus amples renseignements, mais il ne m'a pas répondu.

37. **Archiv für die Geschichte der Medizin**, herausgegeben von der PUSCHMANN-Stiftung an der Universität Leipzig, unter Redaction von Dr KARL SUDHOFF. Leipzig, JOHANN AMBROSIOUS BARTH, 1907— .

(Im Sinne ihres Stifters will die PUSCHMANN-Stiftung [THEODOR PUSCHMANN, 1844-1899] an der Universität Leipzig auf historischem Gebiete wirkend sich betätigen und verschiedene Publikationen erscheinen lassen, die den Zwecken der Geschichte der Medizin dienen sollen.) « Ein *Archiv* ist ein Organ für die Leute des Faches, so bringt denn auch das vorliegende nur fachmännische Artikel jeder Art zur Geschichte der Medizin im weitesten Kulturgeschichtlichen Sinnes. Ausgeschlossen sind alle « populären » Artikel. »

(1) Les renseignements relatifs à cette revue, m'ont été aimablement donnés par M. Wm. A. SLADE, chef de la section des périodiques de la Library of Congress, Washington ; je le remercie.

L'*Archiv für die Geschichte der Medizin* est la plus importante des revues consacrées à l'histoire de la médecine, mais il faut noter qu'elle ne contient que des mémoires originaux; pas de comptes rendus ni de bibliographie. Ces archives paraissent irrégulièrement en fascicules d'environ cinq feuilles in-8° chacun; six fascicules forment un volume qui coûte 20 marks en Allemagne, 22 mk 40 ailleurs; les volumes reliés coûtent chacun 22 mk 50. — Cette revue est fort bien éditée tant au point de vue matériel qu'au point de vue intellectuel; elle contient beaucoup d'illustrations et de très belles planches. C'est une revue de pure érudition. Le dernier fascicule que j'ai vu était le quatrième du tome VII, 1913.

38. **Studien zur Geschichte der Medizin**, herausgegeben mit Unterstützung der PUSCHMANN-Stiftung. Lex. in-8°. Leipzig, JOHANN AMBROSIOUS BARTH, 1907— .

« In den *Studien* sollen Quellenforschende Einzeluntersuchungen Aufnahme finden, die schon ihres Umfanges wegen oder weil sie in illustrativer Hinsicht zu grosse Anforderungen stellen, in das *Archiv für Geschichte der Medizin* mit dem sie in Programm und Tendenz im übrigen übereinstimmen, nicht recht hineinpassen und nebenbei auch soviel selbständiges eigenes Leben besitzen, dass sie besser gesondert erscheinen. »

Cette collection de travaux d'érudition de tout premier ordre, comprend, à ma connaissance neuf fascicules illustrés, dont tous à l'exception d'un, sont l'œuvre de KARL SUDHOFF. Le dernier que j'ai vu date de 1912. Les fascicules sont d'étendue et de prix variables.

39. **The Aesculapian** ⁽¹⁾. A quarterly Journal of medical history, literature and art. Edited by ALBERT TRACY HUNTINGTON, 1 vol. Brooklyn, New-York, 1908-1909.

The Aesculapian succeeded *Medical Library and Historical Journal*. Vol. 1, n° 1, of *The Aesculapian* is dated December, 1908; n° 2, March, 1909; nos 3-4, in a single issue, June-September, 1909. The Library of the United States Surgeon General's Office has no later issue than that dated June-September, 1909, and I presume that this was the last number published. The subscription price was \$2.00. An editorial on page 59 of the first issue states: « After the lapse of nearly a year, the first number of *The Aesculapian* is issued, retaining

(1) Les renseignements relatifs à cette revue m'ont été aimablement communiqués par M. WM. A. SLADE, chef de la section des périodiques à la Library of Congress, de Washington; je le remercie.

all the essential features of the *Medical Library and Historical Journal*. » There are 280 pages in the volume, which is without illustrations. The contents include original articles, reports of Society transactions, and editorials, together with a section of notes and news. No book reviews are included. The articles, as in the case of *Medical Library and Historical Journal*, are largely of a historical and biographical nature, but the magazine is not entirely devoted to the history of medicine.

40. **Klassiker der Medizin**, herausgegeben von Dr. KARL SUDHOFF. Leipzig, JOHANN AMBROSIIUS BARTH, 1910— .

Il a été publié actuellement 20 volumes de cette collection. Le 20^e est daté de 1912. Petits volumes d'étendue et de prix variables. (Voir *Isis*, t. I, pp. 162, 165, 169, 170, 171 et 706.)

41. **Zur historischen Biologie der Krankheitserreger**. Materialien, Studien und Abhandlungen, gemeinsam mit V. FOSSEL, T. VON GYÖRY, W. HIS herausgegeben von KARL SUDHOFF und GEORG STICKER. Giessen, ALFRED TÖPELMANN, 1910— .

Collection de mémoires relatifs à l'épidémiologie. A ma connaissance six sont parus.

42. **Bulletin de la Société médico-historique**, 1 vol. Paris, CH. BOULANGÉ, 1911 ⁽¹⁾.

Ce bulletin n'a eu qu'un seul volume publié en 1911, et renfermant les travaux de la société de 1909 à 1910. C'est un volume in-8° de 268 pages. Le but de cette société était d'étudier du point de vue médical les questions historiques, littéraires et artistiques. La société n'existe plus.

43. **Aesculape**. Revue mensuelle illustrée latéro-médicale, gr. in-4° (35×28). Directeur : BENJAMIN BORD. Paris, A. ROUZAUD, 1911 .

Depuis 1914, le sous-titre de cette revue est un peu modifié : « Revue mensuelle illustrée. Lettres et arts dans leurs rapports avec les sciences et la médecine ». C'est essentiellement une revue d'histoire de la médecine, une large part étant faite au point de vue anecdotique, et surtout au point de vue iconographique. Cette revue paraît chaque mois en fascicules de 24 pages

(1) Les renseignements que je possède sur ce bulletin m'ont été aimablement donnés par M. ERNEST WICKERSHEIMER. J'en tiens quelques-uns aussi du Dr. CABANÈS. Je les remercie tous deux.

de texte proprement dit, et 24 pages de supplément partiellement occupées par la publicité. Illustrations abondantes et intéressantes. L'abonnement annuel coûte 12 francs en France et 15 francs ailleurs. Je ne connais la revue que depuis 1913, et n'ai donc pas vu les deux premières années. Le tome I est presque épuisé. Le tome IV est en cours de publication (1914).

62. **Medicinsk-historiske Smaaskrifter** ved VILH. MAAR [Petits écrits sur l'histoire de la médecine, publiés par Vilh. Maar], Kjøbenhavn, 1912— .

Au moment de la correction des épreuves, j'ajoute à sa place cette publication, que me signale aimablement le Dr ERNEST WICKERSHEIMER. Je suis inexcusable de l'avoir oubliée, car j'avais lu la note de J. W. S. JOHNSON dans les *Mittl. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. XII, p. 319-320; 1913. Il en sera reparlé ultérieurement dans *Isis*. J'ai donné le n° 62 à cette publication pour ne pas troubler tout le numérotage.

44. **Publications de la Société française d'histoire de la médecine** (23×14). Paris, chez le secrétaire général, 16, rue Bonaparte, 1913— .

Mémoires relatifs à l'histoire de la médecine. Deux volumes ont été publiés jusqu'à présent. Pour le 1^{er}, voir *Isis*, I, p. 517-518. Le 2^e vient de paraître (1914).

45. **Proceedings of the Royal Society of Medicine. Section of the History of medicine** (25×18). Royal Society of Medicine, Wimpole str. 1, London W., 1913— .

Il paraît chaque année, en 5 ou 6 fascicules, un volume coûtant une guinée. Cette revue ne contient que des articles originaux; pas d'analyses. Le premier volume a été complété en octobre 1913 (242 p.). Je ne sais si sa publication a été commencée avant ou après le 1^{er} janvier 1913. Le volume II (1913-1914) est en cours de publication. J'ai sous les yeux les p. 15 à 70; elles sont illustrées.

46. **Kulturgeschichte der Zahnheilkunde in Einzeldarstellungen**, herausgegeben von CURT PROSKAUER. Berlin, HERMANN MEUSSER, 1913— .

Je n'ai pu obtenir de l'éditeur aucun renseignement sur cette publication nouvelle relative à l'histoire de l'art dentaire. Je me borne à la signaler. (Voir *Isis*, t. II, p. 297).

7. — *Art vétérinaire.*

47. **Beiträge zur Geschichte der Tierheilkunde**, herausgegeben von FRIEDRICH FREYTAG, Heft 1, 72 S. in-8° (23 × 15). Magdeburg, Verlag Erika, 1909. [2 Mk].

Il n'a paru que ce seul fascicule qui contient un mémoire d'EDMUND STREERATH intitulé : *Wie hat der Kulturfortschritt, insbesondere die Hygiene, auf die Tierheilkunde eingewirkt?*

8. — *Pharmacie.*

48. **Archiv für die Geschichte der Arzneykunde** in ihrem ganzen Umfange, I. Bd., 1. St. hrg. von PHIL. LUDW. WITTMER, in-8°. Nürnberg, 1790.

Voici ce qu'il est dit de cette publication dans la *Bibliotheca medico-historica* de J. L. CHOULANT, Lipsiae, 1842, p. 12.

« Cum effig. MAX. STOLLII (Inest : WITTMER zur Sekte der Empiriker; HIPPOKRATES Buch in der elfenbeinernen Capsel, ein Produkt des Mittelalters; GALEN, die Erhaltung der Gesundheit, übers. v. OSTERHAUSEN; Biographisches über M. STOLL; SCHÄFERS Reisebriefe; nil amplius prodit; W. † 1792.)

49. **Archiv für Geschichte der Pharmazie**, herausgegeben von H. GÜNTZEL, 1911.

La *Chem. Ztg.* du 29 décembre 1910 annonçait la publication de cette revue à partir du 1^{er} janvier 1911. Elle devait paraître mensuellement (cfr. *Mitt. z. Gesch. d. Med. und Naturw.* t. X, p. 388). Mais si le premier fascicule a paru, il n'en a certainement pas été publié d'autre.

50. **Bulletin de la Société d'histoire de la pharmacie**, in-8° (21,5 × 14). Paris, 7, rue de Jouy, 1913.

Cette petite revue est publiée par le secrétaire général de la société, M. GUITARD. Elle contient de courtes notes historiques, des comptes rendus, des mélanges et des notes bibliographiques. Elle paraît tous les deux mois; huit fascicules en ont déjà été publiés (le 8^e est daté du 30 avril 1914). Ces fascicules comportent ensemble 136 pages. (Voir *Isis*, t. I, p. 250.)

9. — *Histoire générale des sciences.*

51. **Publications of the Historical society of Science**, 2 vol., London, 1841.

Cette société fut fondée à Londres en 1841, elle publia deux volumes, puis se sépara. Ces deux volumes étant assez peu connus, je crois utile de les signaler ici : **Halliwell, J. O.** Collection of letters illustrative of the progress of science in England from the time of queen Elizabeth to Charles II, in-8°, London, 1841. — **Wright, Thomas.** Popular treatises on science, written during the middle ages in Anglo-Saxon, Anglo-Norman and English, ed. from the original mss. in-8°. London, 1841 (1). (*Isis*, t. I, p. 706).

52. **Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften.** Leipzig, W. ENGELMANN, 1889— .

C'est la plus importante collection de textes scientifiques anciens; elle comprend actuellement 194 vol. (Voir *Isis*, t. I, p. 706, et Bibliographie analytique, *passim*.)

53. **Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften**, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, unter Redaktion von GEORG W. KAHLBAUM, MAX NEUBURGER und KARL SUDHOFF, in-8° (23 × 16). Hamburg und Leipzig, LEOPOLD VOSS, 1902— .

Cette revue dont le XIII^e tome est en cours de publication, n'a guère changé depuis l'origine. Elle est cependant un peu plus volumineuse. De plus ses rédacteurs ont changé, sauf SUDHOFF qui n'a cessé de la diriger depuis 1902. MAX NEUBURGER n'a dirigé que le tome I. KAHLBAUM est mort en 1905, et SIEGMUND GÜNTHER l'a remplacé. Les rédacteurs en chef sont donc à présent S. GÜNTHER et K. SUDHOFF (t. V. et sq.).

Les douze premiers tomes des *Mitteilungen* (1902-1913) comprennent 6,889 pages de texte, c'est à-dire en moyenne 547 par volume ou par an. De ces 6,889 pages, 804, c'est à-dire 11.5 p. c., ont été consacrées à des articles originaux. Au rebours de toutes les revues précédentes, les *Mitteilungen* sont donc essentiellement une revue de bibliographie, une sorte de « Centralblatt ».

(1) Je dois ces renseignements à M. HENRY R. TEDDER, secrétaire de l'Athe-næum club; je le remercie.

La bibliographie relative à l'histoire de la science y est fort complète, surtout pour ce qui concerne la partie médicale; la bibliographie allemande y est plus particulièrement soignée. Jusqu'en 1913, les *Mitteilungen* n'étaient pas seulement la plus importante revue bibliographique relative à l'histoire de la science, on peut dire que c'était la seule.

Il paraît 5 fascicules par an (3 ou 4 seulement les premières années). Le tome est complété par de bons index. L'année coûte 20 marks. Les membres de la Société reçoivent les *Mitteilungen*, moyennant une cotisation annuelle de 15 marks.

54. **Atti della Società Italiana di storia critica delle scienze mediche e naturali.** in-8° (25×18) 1907— .

La Société italienne d'histoire des sciences a été fondée en 1907. Le professeur BARDUZZI en est le président depuis l'origine. Des réunions ont été tenues à Pérouse, en 1907; à Faenza, en 1908; à Venise, en 1909; à Rome, en 1913. Les *Atti* de Perugia et de Faenza ont été réunies en un vol. de 158 p., Faenza, 1909 [5 L.]; les *Atti* de Venise forment un vol. de 226 p., Venezia, 1909 [5 L.]; ceux de Rome (voir *Isis*, t. I, p. 110-111) viennent de paraître. Ces volumes renferment des mémoires relatifs, la plupart, à l'histoire de la médecine italienne ou antique; en tous cas, la médecine y est fortement prépondérante (voir *Isis*, t. I, p. 588). Voir plus loin n° 56.

55. **Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik**, herausgegeben von KARL VON BUCHKA, HERMANN STADLER, KARL SUDHOFF (28×16), Leipzig, F. C. W. VOGEL, 1909— .

Tandis que les *Mitteilungen* contiennent surtout des comptes rendus, les *Archiv* n'en contiennent pas. Ces deux revues se complètent donc admirablement ⁽¹⁾, et d'autant mieux qu'elles sont toutes deux partiellement conduites par KARL SUDHOFF. Les *Archiv* contiennent des mémoires, souvent assez longs, relatifs à l'histoire de la science, et des mélanges : Kleinere Mitteilungen. Les quatre langues internationales y sont admises, l'allemand étant toutefois à peu près exclusivement employé. Cette revue paraît en fascicules sans périodicité régulière; six fascicules forment un volume de 4 à 500 pages, coûtant 20 Mk. Le tome VI (1913) a été publié d'une seule fois, avant l'achèvement du tome V, sous forme d'un *Festschrift*

(1) Voir, d'ailleurs, t. I, p. 1-8. KARL VON BUCHKA. Zur Einführung. « Die *Mitteilungen* sollen als referierendes Zentralorgan weiterbestehen... das neue Archiv will der *Forschung selbst* eine Stätte bereiten... » (p. 7).

offert à KARL SUDHOFF à l'occasion de son jubilé scientifique du 26 novembre 1913. (1 vol. de xii+438 p.) Chaque tome est pourvu d'un bon index.

56. **Rivista di Storia critica delle Scienze Mediche e Naturali.** Organo ufficiale della Società di Storia critica delle Scienze Mediche e Naturali (24×17). 1910— .

Pour ce qui concerne la société italienne d'histoire des sciences, voir plus haut, n° 54. La *Rivista* paraît depuis 1910. En 1910 et 1911 elle a paru tous les trimestres; depuis 1912, elle est bimestrielle. En 1910, elle a comporté 123 p.; en 1911, 120 p.; en 1912, 182 p. (chaque année commençant une nouvelle pagination puis les trois années ont été réunies en un volume : Volume I, 1910, 1911, 1912. Grottaferrata, 1913. Avec un index général. La 4^e année (1913) comporte aussi 184 p. et la 5^e est en cours de publication.

La *Rivista* renferme des mémoires originaux sur l'histoire des sciences et plus particulièrement de la médecine, des notes plus brèves, des mélanges, des analyses. Pas de bibliographie systématique. — Le prix d'abonnement est de 8 L. pour l'Italie; pour l'étranger, frais de port en plus. La cotisation annuelle est de 10 L. Le Prof. V. PENSUTI est le secrétaire de la société, Piazza Esedra, 47, Roma.

57. **Alte Meister der Medizin und Naturkunde** in Facsimile-Ausgaben und Neudrucken herausgegeben von Prof. Dr GUSTAV KLEIN. München, Druck und Verlag, CARL KUHN, 1910— .

A ma connaissance, cinq fascicules seulement ont été publiés. Le 4^e et le 5^e ont été analysés dans *Isis*, t. I, p. 271-273.

58. **Classici delle Scienze e della Filosofia**, a cura di A. MIELI ed E. TROILLO. Serie scientifica. Bari, Società tipografica editrice Barese. 1914 [1913]— .

Voir *Isis*, t. I, p. 99-100, 246; t. II, p. 90-99, 209-213.

59. **Klassiker der Naturwissenschaft und der Technik**, herausgegeben von Graf KARL VON KLINGKOWSTROEM und FRANZ STRUNZ. Leipzig, Eugen Diederichs, 1913— .

Voir *Isis*, t. I, p. 246; t. II, p. 216-217. Cette collection n'est pas seulement composée de biographies, sinon je ne la signalerais pas ici; elle contient aussi quelques volumes de synthèse historique.

60. **Classiques de la Science**, publiés sous la direction de H. ABRAHAM, H. GAUTIER, H. LE CHATELIER, J. LEMOINE. Paris, ARMAND COLIN, 1913— .

Quatre volumes ont été publiés jusqu'à présent. Voir *Isis*, t. I, p. 707, 770; t. II, p. 277, 279.

10. — *Histoire et Organisation de la Science.*

61. **Isis**. Revue consacrée à l'Histoire et à l'Organisation de la Science, publiée par GEORGE SARTON (25 × 18). Wondelgem-lez-Gand (Belgique). Administration d'*Isis*, et Berne (Suisse), MAX DRECHSEL, 1913— .

Cette revue a un programme plus étendu que les précédentes, c'est pourquoi il a fallu la mettre sous une rubrique spéciale. Ce n'est pas seulement une revue d'érudition, remplissant le même rôle que les revues signalées aux n^{os} 53 et 55; c'est aussi, par ses tendances et ses méthodes, une revue de philosophie. Un tome a paru (1913-1914)⁽¹⁾. Il forme un volume de 826 pages, dont 384 en français, 73 en anglais, 143 en allemand, 65 en italien et 181 pages polyglottes (bibliographie analytique et index). *Isis* renferme des articles originaux, une chronique, des analyses et une bibliographie critique. Celle-ci est particulièrement importante, et paraîtra à partir de cette année (1914) en une édition spéciale, imprimée au recto seulement et dénommée « L'Encyclopédie sur fiches ».

Il faudrait en dire davantage, mais je dois me borner à ces indications d'ordre matériel, parce que cette revue me touche de trop près.

Résumé et conclusions.

Parmi les 62 collections que j'ai citées, 19 ont cessé d'exister, 43 existent encore. 35 d'entre elles sont des revues proprement dites; 27, d'autres collections: mais je répète que cette distinction est parfois un peu arbitraire; par exemple, certains fascicules des *Abhandl. zur Gesch. des Math. Wissensch.* (n^o 4) que je n'ai pas comptée comme revue, sont exactement disposés comme tel fascicule des *Zool. Ann.* (n^o 3) qui est, elle, une revue proprement dite; c'est d'ailleurs parce que cette

⁽¹⁾ Le 1^{er} fascicule du tome I portait comme sous-titre: Revue consacrée à l'histoire de la science.

distinction était parfois difficile à faire que je me suis résolu à comprendre dans cette étude d'autres collections que les revues. De ces 62 collections, 29, c'est-à-dire à peu près la moitié, sont allemandes, 16 sont françaises, 6 italiennes, 4 anglaises, 2 américaines (États-Unis), 1 russe, 1 portugaise, 1 hollandaise, 1 danoise et 1 belge. Dans ce dénombrement, j'ai considéré *Bibliotheca mathematica* (n° 5) comme une revue allemande, quoiqu'elle soit née en Suède.

La grande question d'ordre pratique qui se pose toujours à la suite d'un travail de ce genre, est celle-ci : parmi toutes ces collections n'y en a-t-il pas qui font double emploi?, n'y en a-t-il pas qui devraient disparaître ou fusionner entre elles, dans l'intérêt de toutes et de chacune, et surtout dans l'intérêt de la science? Pour les remarques d'ordre général que soulève cette question, voir l'Introduction générale. Dans l'espèce, il est clair que cette question ne concerne que les revues encore existantes. Nous allons examiner successivement chacune des rubriques.

1. MATHÉMATIQUES. — Il y a trois revues en présence. L'une d'elles, le *Bulletin des sciences mathématiques* est une revue mixte formée de deux parties un peu disparates : un tel mélange me paraît toujours une grave faute d'organisation. Peut-être même ai-je eu tort de la citer dans cette bibliographie? Laissons-la de côté. Il reste alors les revues d'ENESTRÖM et de GINO LORIA. La première est de beaucoup la plus importante, mais l'existence de la seconde resterait justifiée en tant que revue nationale, ayant surtout à satisfaire les besoins italiens. De plus, la revue de GINO LORIA est en même temps une revue de bibliographie mathématique. Je crois cependant qu'il y aurait un réel intérêt à ce que ces deux revues n'en fissent qu'une seule. En unissant leurs efforts, M. G. ENESTRÖM et M. GINO LORIA donneraient à tous un bel exemple de discipline et d'organisation scientifique.

Il y a aussi trois collections de mémoires et de textes anciens : l'une d'ordre général (les *Abhandlungen* de CANTOR), les deux autres poursuivant des buts particuliers (nos 8 et 9). Ces trois collections ne feront probablement jamais double emploi; elles sont publiées par la même firme. Remarquons d'ailleurs, que pour ce qui concerne les collections — dont on n'achète le plus souvent que des fascicules isolés — les doubles emplois ont moins d'inconvénients, et sont plus faciles à éviter. C'est du reste l'auteur du double emploi qui en souffre le plus, et il l'évite donc autant que possible de lui-même. Pour ces raisons, dans ce qui suit, je ne m'occuperai plus que des revues proprement dites.

2. SCIENCES PHYSIQUES. — Pas de revues.

3. TECHNOLOGIE. — Une revue, ou plutôt un annuaire, qui serait par-

fait s'il était complété par des analyses critiques et une bibliographie analytique.

4. GÉOGRAPHIE. — Pas de revues.

5. SCIENCES BIOLOGIQUES. — Deux revues, l'une relative à l'agronomie, très rudimentaire; l'autre consacrée à la zoologie, bonne mais incomplète. C'est plutôt un recueil de mémoires, qu'une revue proprement dite : il lui manque toute la partie vivante d'une revue.

6. MÉDECINE. — Vingt quatre publications!, dont 17 revues et 7 autres collections. Des 17 revues que j'ai citées (sans doute, il en est d'autres encore que je n'ai pas rencontrées), 9 sont mortes. Il y a donc 8 publications à examiner. Nous pouvons tout de suite écarter l'une d'elles, la plus ancienne : les *Arquivos de historia da medicina Portuguesa* (n° 29). Cette revue nationale accomplit, dans son aire linguistique naturelle, une œuvre éminemment utile. Les sept publications restantes, peuvent être réparties en trois groupes : 1° revues anecdotiques ou de vulgarisation : n° 30, *Chronique médicale*; n° 32, *France médicale*; n° 43, *Aesculape*. De telles revues justifient leur existence en vivant, comme toute autre affaire commerciale; nous n'avons pas à nous en occuper; 2° deux revues de sociétés : celle de Paris (n° 34) et celle de Londres (n° 45). De telles publications ne seraient entièrement justifiées, en tant que publications indépendantes, que si elles se donnaient chacune une tâche déterminée rationnellement choisie. Mais elles ne le font pas. Ces revues font donc nécessairement double emploi entre elles et avec d'autres revues. L'idéal serait évidemment que toutes les sociétés n'eussent qu'un organe commun, où ne seraient publiés que les meilleurs travaux présentés à chacune d'elles... mais cet idéal n'est pas près d'être réalisé; 3° deux revues internationales d'érudition historique : n° 31, *Janus*, et n° 37, *Archiv für Geschichte der Medizin*. La seconde est de beaucoup supérieure à la première, du moins pour ce qui concerne les mémoires originaux, mais celle-ci est plus complète, car elle contient parfois des analyses critiques et des rudiments de bibliographie. — *Janus* se compose de deux parties : historique et épidémiologique, arbitrairement réunies. Il serait fort désirable que la partie historique de *Janus* fût amalgamée avec les *Archiv für Geschichte der Medizin*.

7. ART VÉTÉRINAIRE. — Une revue morte. Il ne paraît pas très désirable de la ressusciter, car l'histoire de l'art vétérinaire peut être traitée plus utilement dans les revues d'histoire de la médecine.

8. PHARMACIE. — Le *Bulletin de la société d'histoire de la pharmacie* de Paris, est la seule revue que je connaisse. Elle est encore assez rudimentaire, mais le champ est libre et l'avenir lui appartient...

9. HISTOIRE GÉNÉRALE DES SCIENCES. — Il existe trois revues, deux allemandes (nos 53 et 55) et une italienne. La revue italienne est beaucoup moins importante que les deux autres. Elle ne justifiera son existence qu'en s'attachant plus spécialement à l'étude des documents italiens. Les deux revues allemandes ne font pas double emploi, mais au contraire se complètent. Voir ce que j'en ai dit plus haut.

10. HISTOIRE ET ORGANISATION DE LA SCIENCE. — Une seule revue : *Isis*, n° 61. Le programme des revues générales d'histoire des sciences citées plus haut est une partie du programme d'*Isis*. *Isis* pourrait donc absorber ces revues, mais le contraire n'est pas possible.

Remarque. — The JOHN CRERAR Library de Chicago a publié en 1911, l'ouvrage suivant : *A list of books on the History of Science*, January, 1911. Prepared by AKSEL G. S. JOSEPHSON, cataloguer. X+298 p. (27×18) [40 cents]. Cette publication a été faite avec beaucoup de soin et signale un grand nombre d'ouvrages. Cependant j'ai eu le regret de constater qu'elle ne cite qu'une faible partie des revues analysées dans mon étude.

INDEX DES PUBLICATIONS ANALYSÉES.

Aesculape, 1911	n° 43
Aesculapian (The), 1908-1909	n° 39
Abhandlungen z. Gesch. d. math. Wiss., 1877	n° 4
Abhandlungen z. Gesch. d. Medizin, 1902-1906	n° 33
Alembic Club Reprints	n° 13
Annalen, Zoologische	n° 23
Archiv für die Gesch. d. Arzneykunde, 1790	n° 48
Archiv für Gesch. d. Medizin, Deutsches, 1878-1885	n° 28
Archiv für die Geschichte der Medizin, 1907	n° 37
Archiv für die Gesch. der Naturw. u. Technik, 1909	n° 55
Archiv für Gesch. der Pharmazie, 1911.	n° 49
Archivos de Historia da Med. portuguesa, 1886-1896	n° 29
Arquivos, cfr. Archivos.	
Atti della Società Italiana di storia critica, 1907	n° 54
Beiträge zur Geschichte der Medizin, 1794-1796.	n° 25
Beiträge zur Gesch. der Technik und Industrie, 1909.	n° 14
Beiträge zur Geschichte der Tierheilkunde, 1909	n° 47
Bibliotheca Mathematica, 1884	n° 5
Bibliothèque de géographie historique	n° 19
Bibliothèque de voyages anciens	n° 18
Biologie der Krankheitserreger, Zur historischen, 1910	n° 41
Bollettino di bibliogr. e storia d. sc. mat., 1898	n° 7
Bulletin de bibliographie et d'histoire, 1855-1862	n° 1
Bulletin des sciences mathématiques, 1870	n° 3
Bulletin de la Société médico-historique, 1911	n° 42
Bulletin de la Société franç. d'hist. de la médecine, 1902	n° 34
Bulletin de la Société d'histoire de la pharmacie, 1913	n° 50
Bulletino di Bibliogr. e storia d. sc. mat. 1868-1887	n° 2
Chronique médicale, 1894	n° 30
Classici delle scienze e della filosofia, 1913	n° 58
Classiques de la science, 1913	n° 60
Collections de mémoires sur la physique, 1884	n° 10
France médicale, 1900.	n° 32
Giornale per servire alla storia d. medicina, 1783-1800	n° 24
Isis, 1913	n° 61
Jahrbuch der Gesell. f. Gesch. u. Lit. d. Landw. 1913	n° 22
Janus, 1846-1848	n° 26
Janus, 1851-1853	n° 27
Janus, 1896	n° 31
Klassiker der Medizin, 1910	n° 40

Klassiker der Naturw. u. der Technik, 1913.	n° 59
Klassiker der exakten Wissensch., OSTWALD's, 1889. .	n° 52
Kulturgeschichte der Zahnheilkunde, 1913.	n° 46
Landwirtschaftlich-historische Blätter, 1902-1912. . .	n° 21
Medical Library, 1903-1907.	n° 35
Medicinsk-historiske Smaaskrifter, 1912, voir p.151.	n° 62
Meister der Medizin u. Naturk., Alte, 1910.	n° 57
Mitteilungen zur Gesch. d. Medizin und Naturw., 1902.	n° 53
Monographien aus der Gesch. der Chemie, 1897-1904.	n° 12
Neudrucke v. Schriften über Meteorologie.	n° 11
Phieiko-matematitscheckya... (BOBYNIS), 1885-1904..	n° 6
Proceeding of the R. S. of medicine, 1913.	n° 45
Publications of the HAKLUYT Society, 1847.	n° 15
Publications de la Soc. franç. d'hist. de la médecine, 1913.	n° 44
Publications of the historical society of science, 1841	n° 51
Quellen und Forsch. zur Erd- und Kulturkunde, 1909.	n° 20
Recueil de voyages et de documents.	n° 16
Revue historique et médicale, 1904-1905.	n° 36
Rivista di storia crit. d. sc. med. e nat., 1910. . . .	n° 56
Série cartographique.	n° 17
Studien zur Gesch. der Medizin, 1907.	n° 38
Urkunden zur Gesch. der nichteuklid. Geometrie, 1899	n° 8
Urkunden zur Gesch. der Math. im Altertume, 1907. .	n° 9

Juin 1914.

GEORGE SARTON.

Chronique et correspondance.

I. — GÉNÉRALITÉS

Notes sur la revue « Isis ». — A partir du tome II, quelques exemplaires de la revue seront imprimés sur du papier de Hollande VAN GELDER. En prenant cette décision, les éditeurs n'ont pas obéi à une pensée de luxe, mais plutôt à une pensée de conservation, donc d'économie. Il se peut en effet — nous ne préjugeons rien — qu'*Isis* soit considérée par les historiens de l'avenir comme un instrument précieux pour l'étude de la pensée scientifique au xx^e siècle; et de toutes manières, *Isis* sera toujours un instrument bibliographique d'un grand secours. De plus, dans quelques milliers d'années, aucune des revues de notre temps n'existeront encore que celles qui auront été imprimées sur des papiers de luxe, genre Hollande ou Japon. Les autres ressembleront à la jument de ROLAND: elles auront peut-être beaucoup de qualités intrinsèques, hormis celle d'exister. Il faut convenir que cette situation donnera à la revue *Isis*, et aux autres revues qui auront imité son exemple, une grande supériorité... D'autre part, les bibliothécaires qui auront eu la prévoyance d'acheter des éditions sur papier de Hollande, tout au moins des ouvrages fondamentaux, seront loués et bénis par les lecteurs des siècles futurs. Il est vrai qu'il y a peu de personnes dont la prévoyance s'étende à quelque cinquante siècles — et cependant une telle période est bien courte pour celui qui s'est une bonne fois dépouillé de cette manie de compter le temps en prenant pour unité la durée dérisoirement petite de notre propre vie. — Je prie MM. les Bibliothécaires de bien réfléchir à cela, et de se demander si ce ne serait pas de leur part faire preuve de bonne administration que d'assurer aux dépôts qui leur sont confiés, la possession de bonnes éditions sur Hollande ou sur Japon, des œuvres modernes les plus remarquables. Mais à vrai dire je reconnais que les éditeurs découragent d'habitude les initiatives de ce genre en vendant leurs exemplaires « de luxe » à des prix insensés: par exemple, les exemplaires de Hollande des petits livres français à fr. 3.50 sont couramment vendus à 10 francs. C'est absurde! — Cette situation est certainement due à ce que les éditeurs considèrent ces exemplaires comme étant de pur luxe.

Je fais des vœux ardents pour qu'ils comprennent le plus vite

possible, les dangers de ce point de vue. Car en agissant ainsi, ils compromettent véritablement la conservation de la littérature de notre temps. — *Isis* a voulu donner le bon exemple : les exemplaires sur Hollande sont vendus par elle au prix coûtant, autant qu'il est possible de le calculer exactement ⁽¹⁾, plutôt en dessous qu'au-dessus.

Je pensais publier dans ce fascicule une nouvelle édition, corrigée et augmentée, de mes « Recommandations aux collaborateurs », mais l'abondance des matières m'oblige à remettre cette publication à plus tard. Il est essentiel qu'elle soit faite, car de bonnes recommandations, supposé qu'elles fussent docilement suivies, nous permettraient à tous collaborateurs, éditeur, typographes, correcteurs, de réaliser de grandes économies de travail et de temps. Je me bornerai pour cette fois à prier mes chers collaborateurs de bien vouloir espacer les lignes de leurs manuscrits écrits ou dactylographiés de manière à les rendre plus lisibles. Le papier est bon marché, il ne faut pas craindre d'en utiliser beaucoup. Je sais que cela présente quelques ennuis aux dactylographes qui tâchent d'écrire de longues lignes et de changer peu souvent de feuille. Mais en tout cas les collaborateurs qui écrivent encore à la main sont instamment priés de ménager le plus de blancs possible entre les lignes et autour du texte : le manuscrit idéal à ce point de vue est celui qui est largement encadré de blanc comme un placard.

C'est surtout aux typographes que je songe en formulant cette prière, mais les auteurs trouveront leur propre avantage à l'exaucer.

Commémorations.

Le monument des missions géodésiques françaises, à Quito. — Un monument à la mémoire des deux missions géodésiques françaises qui ont mesuré des arcs du méridien sous les latitudes tropicales de 1735 à 1743 et de 1899 à 1906, a été inauguré le 10 août 1913, jour de la Fête nationale de l'Equateur, à Quito. Il est dû au sculpteur LOISEAU-ROUSSEAU. Le capitaine PERRIER y a consacré un article dans l'*Astronomie* de décembre 1913, t. xxvii, p. 539-542. Cet article contient une vue du monument et la reproduction des inscriptions espagnoles qui y sont mises. J'en extrais le passage suivant : « Ce monument aura, nous en sommes certains, à notre époque de progrès, un sort plus heureux que les fameuses pyramides élevées par LA CONDAMINE sur les terres de la base des Académiciens, dans la plaine de Yaruqui, détruites peu après, sur l'ordre du Conseil royal des Indes, à la suite d'un procès

(1) Dans le calcul de ce prix, on a évidemment tenu compte de l'augmentation des frais d'envoi. L'édition sur Hollande pèse le double de l'édition ordinaire : de plus, les fascicules doivent être adressés sous pli recommandé.

resté célèbre, et reconstruites plus tard, sous le président ROCAFORTE à des emplacements qui probablement ne sont malheureusement pas les emplacements primitifs »... Une note a été également consacrée à cette commémoration dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* de Paris, séance du 3 novembre 1913.

Septième centenaire de Roger Bacon (1214-1294.) — Cette commémoration sera tenue en juin 1914; une statue sera élevée au Museum d'histoire naturelle d'Oxford et un volume d'essais, portant sur les divers aspects de la vie de ROGER BACON, écrit par divers spécialistes, sera alors publié. Les souscripteurs d'une guinée recevront une invitation à la commémoration et un exemplaire du volume commémoratif. Le président du comité organisateur est Sir ARCHIBALD GEIKIE, le secrétaire-trésorier est le lieutenant-colonel H. W. L. HIME, 20, West Park Road, Kew.

FRANÇOIS PICAUVET, qui a consacré une large part de son enseignement à la section religieuse de l'école des Hautes Études de Paris, à l'œuvre de ROGER BACON, et qui a fait ressortir depuis plus de vingt ans, la nécessité d'une édition complète de celle-ci, a écrit une longue lettre à la *Revue de l'histoire des Religions* (voir t. LXVIII, p. 399-404, 1913), au sujet de cette commémoration. J'en extrais le passage suivant :

On a pris des dispositions pour éditer et imprimer les écrits de ROGER BACON, aussitôt que les fonds seront réunis. Un premier volume contiendra le traité et le commentaire inédits de ROGER BACON sur le *Secret des Secrets* du PSEUDO-ARISTOTE; un second, des traités médicaux parmi lesquels celui qui porte sur les moyens de retarder les accidents de la vieillesse, édités par MM. WITHINGTON et A. G. LITTLE. Puis viendront d'autres volumes, avec la publication complète de l'*Opus tertium*, dont des fragments ont été imprimés en 1859 par BREWER, en 1909 par DUHEM, en 1912 par A. G. LITTLE; avec les *Quaestiones* sur la Physique et la Métaphysique d'ARISTOTE, sur le *de Plantis*; avec les *Communia mathematicae*, peut être le *Computus Naturalium*; enfin des éditions nouvelles et critiques de l'*Opus Majus*, du fragmentaire *Opus Minus*, des traités moins importants, *De Naturis Metallorum* et *Tractatus Trium Verborum*. L'examen des divers manuscrits, dans les diverses contrées, sera fait par des hommes compétents. Mais il sera impossible d'accomplir ce programme si le comité ne réussit pas à obtenir l'aide d'une société, qui pourrait être fondée en l'honneur de ROGER BACON...

Cette longue citation n'épuise pas l'intérêt que présente la lettre de FR. PICAUVET. Le lecteur devra s'y référer pour plus de détails.

Centenaire de Claude Bernard (1813-1878). — Le centenaire de CLAUDE BERNARD a été célébré avec éclat le 30 décembre dernier au

Collège de France. Presque toutes les grandes revues françaises ont consacré de longs articles à cette commémoration que je ne cite que pour mémoire. On trouvera quelques indications bibliographiques à ce sujet dans la « Bibliographie critique ».

Appel aux amis de la science pour les engager à adhérer à la société « Léonhard Euler ». — J'ai déjà parlé dans le tome I d'*Isis*, p. 244-245 de la publication des œuvres complètes d'EULER, entreprise en 1909 par la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Une circulaire datée de Bâle et Zurich, novembre 1913, nous apporte à ce sujet quelques détails nouveaux. J'en cite in extenso la partie essentielle :

Suivant un dernier devis, l'édition complète des œuvres d'EULER devait comprendre 40 à 45 volumes, chiffre qui a servi de base pour le calcul des frais de publication. Ceux-ci, évalués à un demi-million de francs, semblaient couverts par des abonnements et des contributions particulières.

Neuf volumes ont paru jusqu'à ce jour; le dixième est sous presse. Ces volumes ont été accueillis avec une faveur marquée, grâce à la révision très soignée du texte et à leur belle impression. Cependant, on a dû reconnaître que les frais totaux sont plus élevés qu'on ne l'avait prévu. Ainsi, malgré les 362 abonnements assurés (prix d'abonnement par volume 25 francs), ces 9 premiers volumes ont engendré un déficit de 57,000 francs qui a dû être couvert par le fonds EULER. Ce fonds, constitué par les subventions de diverses autorités civiles, de sociétés scientifiques et par des dons de particuliers est déjà réduit à 84,000 francs. On a reconnu, en outre, qu'à moins de donner des dimensions inacceptables aux volumes, le nombre de ceux-ci, d'abord prévu, est insuffisant pour contenir les œuvres complètes de l'inépuisable savant. L'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg a mis à la disposition de la Commission EULER un grand nombre de manuscrits inédits; de tous côtés on retrouve des lettres d'EULER. A ces causes d'amplification s'ajoute encore le fait que les mémoires d'EULER déjà publiés occupent dans la nouvelle édition une étendue sensiblement supérieure à ce qu'on avait admis à l'origine. Ce résultat est dû entre autres au choix de caractères d'imprimerie plus grands et mieux en harmonie avec cette œuvre monumentale, ainsi qu'aux préfaces et aux annotations, jugées nécessaires par les éditeurs.

Ces diverses circonstances ont eu pour effet de porter le total des frais au double, à peu près, de la première évaluation, soit à environ 900,000 francs. Dans ces conditions, le déficit de la publication atteindrait probablement la somme de 200,000 francs; car les engagements pris ne permettent pas d'augmenter le prix des volumes destinés aux abonnés.

Si la Commission EULER de la Société Helvétique ne désespère pas de mener à bien son énorme entreprise, c'est qu'elle a la conviction profonde que son œuvre est vraiment grande et utile et qu'elle ne doute pas de trouver auprès de ses amis des ressources nouvelles pour l'exécuter intégralement.

C'est dans cette conviction que nous avons décidé de créer, pour la durée de la publication des œuvres d'EULER (c'est-à-dire pour quinze ans environ), sous le nom de Société LÉONHARD EULER, une association dont les membres s'engageraient à payer une cotisation annuelle de 10 francs au minimum. Les membres recevraient chaque année un rapport succinct sur la marche de la publication. Il leur sera offert, au cours de celle-ci, de bonnes épreuves des divers portraits d'EULER en témoignage spécial de gratitude.

Nous espérons donc que non seulement les mathématiciens, mais tous les amis de la science voudront bien répondre à notre appel et que les sociétés de mathématiciens, de physiciens, d'astronomes, d'ingénieurs, les sociétés d'assurances et les autres associations industrielles fondées sur les sciences mathématiques se rattacheront à la Société LÉONHARD EULER à titre collectif, afin que le monument grandiose, élevé à l'un des plus grands savants de tous les temps, ne reste pas inachevé, mais qu'il serve vraiment à illustrer le nom d'EULER et contribue dignement au progrès des sciences mathématiques.

Cette circulaire est signée par FRITZ SARASIN, FERDINAND RUDIO et ED. HIS-SCHLUMBERGER. Les cotisations doivent être à ce dernier, Aeschenvorstadt, 15, Bâle (Suisse).

Lord Joseph Lister (1827-1912). — By a tablet which was unveiled by lord RAYLEIGH, King's College paid tribute on Wednesday (14, I, 1914) to the memory of lord LISTER, and marked its appreciation both of his services to mankind and his intimate connexion with the college. The unveiling was preceded by an impressive ceremony in the chapel, which was attended by representatives of the London University, and at which lord RAYLEIGH and the vice-chancellor, Dr. W. P. HERRINGHAM, gave addresses (*Times Weekly edition*, 16, I, 1914).

The committee of the LISTER Memorial Fund has commissioned sir THOMAS BROCK, R. A., to execute a medallion portrait of lord LISTER, to be placed in Westminster Abbey. This will form part of the international memorial to commemorate the services of lord LISTER to the cause of science and the alleviation of human suffering. Further subscriptions are required to enable the committee to carry out adequately the proposed scheme for the establishment of an International LISTER Memorial Fund for the advancement of surgery.

Donations may be sent to the honorary treasurers of the fund (lord ROTHSCHILD and sir WATSON CHEYNE), at the Royal Society, Burlington House, London W. (*Ibidem*, 6, III, 1914).

John Napier (1550-1617). — JOHN NAPIER'S *Logarithmorum Canonis Mirifici Descriptio* was published in 1614; and it is proposed to celebrate the tercentenary of this great event in the history of mathematics

by a Congress, to be held in Edinburgh on Friday, 24th July 1914, and following days.

The celebration is being held under the auspices of the Royal Society of Edinburgh... It will be opened on the Friday with an inaugural address by lord of appeal sir J. FLETCHER MOULTON, F. R. S., LL. D. (Edin.), etc., followed by a reception given by the right honourable the lord Provost, magistrates and council of the city of Edinburgh. On the Saturday and Monday the historical and present practice of computation and other developments closely connected with NAPIER's discoveries and inventions will be discussed. A memorial service will be held in St Giles' Cathedral on the Sunday.

Merchiston Castle, the residence of NAPIER, has long been occupied by the well-known public school, which draws pupils from all parts of the British Empire. The governors of the school have kindly invited the members of the Congress to visit the castle and grounds on the Saturday afternoon. Relics of NAPIER, collected by lord NAPIER and ETTRICK and other representatives of the family, will also be on view; and it is intended to bring together for exhibition books of tables and forms of calculating machines, which may reasonably be regarded as natural developments of the great advance made by NAPIER.

Individuals, societies, universities, public libraries, etc., may become founder members on payment of a minimum subscription of £ 2; and each founder member will receive a copy of the memorial volume, which will contain addresses and papers read before the Congress, and other material of historic and scientific value. It is important to secure as many founder members as possible, so that a volume may be brought out worthy of the memory of NAPIER.

Ordinary subscribers attending the celebration may receive copies of the memorial volume at a reduced price.

Subscriptions and donations should be sent to the honorary treasurer, Mr. ADAM TAIT, Royal Bank of Scotland, St Andrew Square, Edinburgh. All who are interested in this proposed celebration are respectfully invited to communicate with the general secretary of the Royal Society of Edinburgh, 22, George Street, Edinburgh, and to announce their intention of being present.

Niccolò Tartaglia (1499-1559). — Un monument a été élevé au Pincio, à Rome, à la mémoire de l'illustre mathématicien. Il a été inauguré en février 1914. C'est un buste dû au ciseau du professeur MAURO BENINI. A cette occasion, V. TONNI-BAZZA qui étudie la vie de TARTAGLIA depuis plus de dix ans et qui a pris l'initiative de cette commémoration, a publié un long article dans *La Tribuna* de Rome, du 9 février 1914. Je rappelle aussi le mémoire important consacré à TARTAGLIA, qui a été publié par le professeur ANTONIO FAVARO, dans le tome I d'*Isis*, p. 329-340.

Le quatrième centenaire d'André Vésale (1514-1564). Ce centenaire sera dignement célébré dans sa ville natale, Bruxelles, en décembre 1914. Un « *Liber memorialis* » sera publié à cette occasion sous le patronage de la ville, par un comité que préside le bourgmestre. Il formera un volume petit in 4° de plus de 200 pages de texte, contenant environ 50 planches en héliotypie (en souscription chez l'éditeur VAN OEST, Bruxelles. 15 francs). Cet ouvrage est rédigé en collaboration par A. BRACHET, G. DES MAREZ, PAUL FAIDER, PAUL HÉGER, H. LEBOUCCQ, et H. SPIELMANN, F. S. A. — Ce dernier s'est chargé de la partie iconographique. (Renseignements donnés par le Prof. PAUL HÉGER, que je remercie).

Sir William Henry White (1845-1913) — Mr. J.-B. CAPPER: — I shall be grateful if you will let me announce in your columns that it has been decided to prepare for publication a life of the late sir WILLIAM HENRY WHITE, K.C.B., the eminent naval constructor, in order that while memory is still fresh his remarkable achievements and career may be placed on record. His family have entrusted this work to me. Sir WILLIAM WHITE had many friends and correspondents, not only in this country, but also in the United States, Canada, Japan, on the continent of Europe, and in other parts of the world. I shall be much indebted to any of these for materials they may be willing to place at my disposal, in the shape either of correspondence or of reminiscence throwing light upon his personality or work. Letters will be carefully preserved, copied, and returned.

Communications of all kinds should be addressed to me, care of sir HENRY TRUEMAN WOOD, Secretary of the Royal Society of Arts, John-street, Adelphi, London, W.C. (*Times W.*, 30, I, 1914.)

Sources.

Les Classiques de la science. — J'ai publié dans le tome I d'*Isis*, p. 706-707, sous le même titre, un article sur toutes les collections des textes scientifiques anciens que je connaissais. Voici quelques indications sur trois autres collections.

I. *Alembic Club Reprints* ⁽¹⁾, published for the Alembic Club by JAMES THIN, 55 South Bridge, Edinburgh. Seize volumes relatifs à l'histoire de la chimie et de la physique ont été publiés jusqu'à présent. Ils renferment des mémoires de JOSEPH BLACK, JOHN DALTON, WILLIAM HYDE WOLLASTON, HENRY CAVENDISH, JOSEPH-LOUIS GAY-

(¹) Cette collection m'a été signalée par le Dr ERNST BLOCH, de Prossnitz en Moravie. Je le remercie.

LUSSAC, AMEDEO AVOGADRO, R. HOOKE, HUMPHRY DAVY, JOSEPH PRIESTLEY, CARL WILHELM SCHEELE, THOMAS GRAHAM, JEAN REY, MICHAËL FARADAY, C.-L. BERTHOLLET, L.-J. THENARD, GUYTON DE MORVEAU, LOUIS PASTEUR, HERMANN KOLBE, THOMAS THOMSON, ALEXANDER W. WILLIAMSON. Le 17^e volume est sous presse, il est intitulé : *Medico-physical works of JOHN MAYOW*. Chacun des volumes se compose d'environ trois feuilles crown octavo et coûte 1 sh. 6 d., deux volumes un peu plus étendus coûtent 2 shillings. Il est intéressant de signaler que le même club a publié également une traduction anglaise du livre classique de A. LADENBURG sur le développement des théories chimiques depuis LAVOISIER.

II. *Recueil de voyages et de documents pour servir à l'histoire de la géographie depuis le XIII^e jusqu'à la fin du XVI^e siècle*, publié sous la direction de CH. SCHEFER et H. CORDIER. — Cette collection est éditée par ERNEST LEROUX, rue Bonaparte, 28, à Paris, et comporte actuellement vingt-deux volumes grand in 8°. Le tome XXIII, consacré aux voyages d'ANTONIO PIGAFFETTA publiés par JEAN DENUCÉ est sous presse. Cette collection est complétée par une série cartographique in-folio qui comporte à l'heure actuelle les trois fascicules suivants : I. Cartes et globes relatifs à la découverte de l'Amérique du xvi^e au xviii^e siècle, 40 planches sur cuivre, texte par GABRIEL MARCEL (100 francs); II. Atlas sino-coréen. Manuscrit du British Museum. Six cartes avec introduction par HENRY CORDIER (25 francs); III. Choix de cartes et mappemondes des xiv^e et xv^e siècles, avec introduction par GABRIEL MARCEL. Seize planches (40 francs).

Le même éditeur publie une *Bibliothèque des voyages anciens*, in-8° écu, dont il a paru trois volumes (7 fr. 50 à 10 francs) et une *Bibliothèque de géographie historique* (xvi^e, xvii^e et xviii^e siècles), dont je ne connais qu'un volume : Le Brésil au xvi^e siècle. VILLEGAGNON, roi d'Amérique (1510-1572) par ARTHUR HEULMARD, un volume in-4° raisin (40 francs).

III. *Natur-Bibliothek* (1), herausgegeben von R. H. FRANCK. Verlag THEOD. THOMAS, Königstrasse, 3, Leipzig.

Une cinquantaine de petits volumes consacrés aux sciences naturelles, aux voyages des grands naturalistes, etc. Je relève les noms de A. V. HUMBOLDT, J. BERZELIUS, R. MAYER, J. DALTON. La plupart des volumes cependant ne sont pas des textes anciens, mais des essais de vulgarisation scientifique. Cette collection est extrêmement bon marché. Chaque fascicule ne coûte que 25 pfennigs, et le prix est même

(1) Cette collection m'a été signalée par le Dr PAUL VAN OYE, de Gand. Je le remercie.

réduit à 20 pfennigs pour les membres de la Deuts. Naturwissenschaftl. Gesellsch. Mais plusieurs volumes comptent deux ou trois fascicules ou davantage. C'est plutôt une bibliothèque de vulgarisation que d'étude; il était cependant utile de la signaler.

J'espère que d'autres lecteurs d'*Isis* voudront bien m'aider à compléter cette liste, car il est probable qu'elle renferme encore quelques lacunes (1).

Institutions nouvelles.

L'École Nationale des Hautes Études de Mexico. — Lors qu'une nation qui se débat au milieu d'une crise intérieure d'une acuité extraordinaire, pense à créer un institut d'études supérieures et entreprend de l'organiser précisément au moment où l'avenir apparaît le plus incertain, on peut dire que cette nation est sur le chemin d'une résurrection finale. Et qu'on n'aille pas croire qu'il s'agisse d'une institution à titre pompeux mais sans originalité! La nouvelle école, tout en donnant une place prépondérante à la science sans qualificatif, compte cependant consacrer toute son énergie à étudier d'une manière spéciale l'immense pays dont elle veut concentrer toutes les activités intellectuelles.

L'École Nationale des Hautes Études de Mexico est l'œuvre d'EZEQUIEL CHAVEZ, qui a joué dans ces dernières années un rôle de tout premier plan dans le développement de l'instruction au Mexique et qui, malgré les secousses terribles dont ce pays est agité, n'en poursuit pas moins un labeur intelligent et organisateur dont les bienfaisants effets se feront sentir lorsque les passions se seront apaisées. Le noble esprit qui l'anime l'a amené à écrire, dans un appel aux futurs étudiants, que les professeurs devaient faire le nécessaire pour que les jeunes docteurs sortis de l'École soient « de vrais propagandistes de la tolérance, de la solidarité, de l'estime et de l'aide réciproques entre tous, riches et pauvres, puissants et humbles, partisans d'idées semblables ou diverses, puisque le progrès des républiques et leur existence même reposent d'une façon essentielle sur les vertus sociales de leurs fils ».

L'École comprend trois sections : la première, ou des humanités, embrasse les langues classiques et vivantes, les diverses littératures, la philologie, la pédagogie, la logique, la psychologie. L'éthique, l'esthétique, la philosophie et l'histoire des doctrines philosophiques,

(1) Au moment de corriger les épreuves, j'ai pris connaissance des publications de la Société HAKLUYT, qui devraient être également signalées ici. Mais on trouvera les renseignements nécessaires en un autre endroit de la revue; voir p. 140.

tandis que la seconde est celle des sciences exactes, physiques et naturelles, et que la troisième, ou des sciences sociales, politiques et juridiques étudie tout ce qui a pour base un phénomène social.

La première section est déjà organisée, en partie, et fonctionne depuis le mois d'avril 1913 avec un réel succès. La seconde a été inaugurée au mois de février de la présente année; elle a un bon groupe de professeurs dont quelques-uns ont fait leurs études dans des universités allemandes ou françaises.

Mais on se rend parfaitement compte, au Mexique, de la nécessité de recevoir, dans certaines branches, l'enseignement de savants étrangers; de réputation universelle et. aussitôt que les conditions matérielles le permettront, des invitations seront adressées aux spécialistes les plus compétents pour qu'ils viennent donner des cours, durant un certain temps, sur des sujets déterminés. L'École a d'ailleurs été inaugurée par un cours de psychologie de l'éminent J. M. BALDWIN et par un d'anthropologie et de linguistique de F. BOAS, particulièrement désigné pour cet enseignement.

On est convaincu, à Mexico, qu'ANTONIO CASO, directeur actuel de l'École des Hautes Etudes, réussira à lui donner une nouvelle impulsion grâce à ses nombreux mérites personnels et à la réputation dont il jouit.

J'ajoute qu'EZEQUIEL CHAVEZ a été nommé recteur de la nouvelle université mexicaine qui est venu coordonner les travaux des Ecoles de médecine, d'ingénieurs et de droit ainsi que des Instituts géologique, bactériologique, pathologique et de médecine, du Musée d'archéologie, d'histoire et d'ethnologie et de celui d'histoire naturelle. Plusieurs de ces institutions ont des budgets que leur envieraient bien des universités européennes et il n'est pas douteux que, grâce à leur jeune activité, elles ne développent, avec le temps, l'intellectualité mexicaine qui sera la seule barrière efficace contre de stériles et épuisantes révolutions.

J. E.

Congrès.

Congrès internationaux d'histoire. — J'extraits de la *Vie internationale*, t. IV, p. 476, Bruxelles 1913, la note suivante qui répond à une question posée dans *Isis*, tome I, p. 255-256 :

La revue *Isis* regrette avec raison qu'il soit difficile d'établir la filiation des Congrès internationaux d'histoire. Il résulte des recherches faites par l'Office central des Associations internationales et de la correspondance échangée entre lui et les organisateurs des Congrès de Londres (1913) et de Berlin (1908), qu'il n'existe aucun lien entre les Congrès internationaux d'histoire. Ce n'est qu'à

partir de 1903, à Rome, que l'on se mit à numérotter les congrès et à désirer leur réunion tous les cinq ans; mais il n'y a aucun comité permanent constitué et aucun lien entre les organisateurs des congrès successifs, sinon celui de la confraternité entre savants. Au congrès de Berlin en 1908 on a décidé que le congrès suivant aurait lieu à Londres en 1913. Il serait donc le troisième de la série. Or, aucun des documents de ce congrès ne porte de numéro d'ordre et il s'intitule : *Congrès international des sciences historiques*. Néanmoins, d'après une lettre du secrétaire du congrès de Berlin, M. SCHIFF, 1903, 05.10, confirmée par une lettre du secrétaire du Congrès de Londres, M. GOLLANCZ, nous nous croyons autorisés à numérotter comme suit à l'avenir les congrès d'histoire : I. Rome, 1903. — II. Berlin, 1908. — III. Londres, 1913. — IV. Saint-Petersbourg, 1918.

Les congrès de 1893 à Chicago et de 1898 à La Haye, bien que réunis également à intervalles quinquennaux seraient donc laissés hors série. Souhaitons avec la revue *Isis* qu'au prochain congrès une décision officielle soit prise à ce sujet.

Un comité russe s'occupe déjà d'organiser le congrès de Saint-Petersbourg, et un programme provisoire, fort intéressant, a été établi ⁽¹⁾. J'en parlerai plus tard, quand je disposerai d'informations plus complètes.

Società Italiana per il progresso delle Scienze (Bari, 1914). — La revue *Isis*, étant strictement internationale, ne peut signaler tous les congrès scientifiques nationaux, quels que soient d'ailleurs leur intérêt et leur importance. Il faut faire une exception cependant en faveur du prochain congrès de Bari, dont la section d'histoire des sciences sera particulièrement brillante. Il nous faut aussi louer sans réserves, la manière dont celle-ci est organisée. Voici un extrait de la circulaire y relative :

Il Comitato scientifico della Società italiana per il progresso delle scienze, accogliendo un voto formulato dal Congresso di Siena, ha deliberato che anche nella riunione che avrà luogo quest'anno a Bari venga mantenuta la Sezione di storia delle scienze e, rilevandone il carattere peculiare, ne ha affidata l'organizzazione ad un apposito comitato composto dei signori : G. LORIA, *presidente* ; BARDUZZI, G. B. DE TONI, I. GUARESCHI, A. MIELI, G. VACCA.

Questo ha già iniziato i propri lavori ed ha cercato di assicurare un ciclo di relazioni che esaminino lo stato attuale delle nostre cognizioni intorno alla storia delle varie discipline. Le relazioni già assicurate sono le seguenti : astronomia, E. MILLOSEVICH ; chimica, I. GUARESCHI ; fisica, C. DEL LUNGO ; geografia,

(1) Voir *Revue de synthèse historique*, t. XXVII, p. 366. Paris, 1913.

R. ALMAGIA; matematica, G. LORIA; medicina, D. BARDUZZI; scienze naturali, M. CERMENATI; storia delle scienze e storia della filosofia, E. TROLO.

Inoltre come soggetto di discussione e di un voto sarà da A. MIELI presentata una relazione sulle condizioni nelle quali in Italia si trova la storia delle scienze, sia nelle Università, sia nel campo di attività delle biblioteche e di altri istituti superiori, e sui provvedimenti che si credono necessari.

Il Comitato poi preoccupandosi della buona riuscita delle prossime riunioni, ha cercato di stabilire un tema da svolgere collettivamente per il congresso successivo (1915). A tal uopo A. MIELI esporrà al congresso un piano di studio intorno ai *Precursori di Galileo*; ed in conformità alle deliberazioni che sarà per prendere la sezione, i vari argomenti saranno ripartiti fra gli studiosi che vorranno riferire in proposito.

Oltre il predetto lavoro si avranno nella sezione comunicazioni particolari che già si annunziano numerose ed interessanti.

Con la presente circolare il Comitato stesso *rivolge poi un caldo invito a tutti i cultori di storia delle scienze di preparare comunicazioni e suggerire altri soggetti capaci di venire studiati o discussi collegialmente.*

Si pregano per questo i soci della Società italiana per il progresso delle scienze di mettersi in rapporto col presidente del Comitato, prof. GINO LORIA, Genova, Piazza Manin 41.

II. — SCIENCES FORMELLES.

Unification des notations vectorielles. — Il n'est pas nécessaire d'insister beaucoup auprès des lecteurs d'*Isis*, sur les inconvénients que présente l'emploi simultané en divers pays, de notations vectorielles très différentes et souvent imparfaites. Il en résulte une perte d'énergie assez sensible, beaucoup d'ennuis, et des causes fréquentes d'ignorance et d'erreur ⁽¹⁾. Aussi l'un des desiderata les plus urgents des mathématiciens, est-il bien l'unification des notations vectorielles. On sait assez avec quel zèle et quelle intelligence, les professeurs C. BURALI-FORTI, de Turin et R. MARCOLONGO, de Naples, se sont attachés à la solution de ce problème, depuis 1907. Ils ont établi un système de notations qui me paraît bien réaliser sous une forme simple, logique et uniforme, sans difficultés typographiques, un système minimum, dont la puis-

(1) Une histoire attentive de la genèse des théories scientifiques ferait toutefois ressortir le rôle utile joué maintes fois au début par certaines ambiguïtés dans la terminologie. Je ne fais cette remarque que pour être complet. Mais il faut noter que cette utilité est tout à fait provisoire et fugace. Il ne faut pas vouloir unifier et systématiser les notations et la terminologie trop tôt, voilà tout.

sance et la commodité ont d'ailleurs été clairement démontrées par beaucoup d'applications à la mécanique et à la physique mathématique. Aussi, j'ai la conviction que par la force même des choses, si aucune contrainte artificielle ne vient déranger le développement des mathématiques dans cette direction, le système de MM. BURALI-FORTI et MARCOLONGO deviendra tôt ou tard, sauf modifications de détails que je ne puis prévoir, le système international. C'est pourquoi j'ai demandé aux auteurs d'en exposer l'économie aux lecteurs d'*Isis*, ce que MM. BURALI-FORTI et MARCOLONGO ont bien voulu faire sous la forme d'un compte rendu de leur dernier ouvrage. Voici ce compte rendu. J'engage vivement les mathématiciens à le lire avec soin.

C. Burali-Forti et R. Marcolongo. — *Analyse vectorielle générale :*

I. *Transformations linéaires*; II. *Applications à la Mécanique et à la Physique*. Pavie, MATTEI, 1912-1913. [Recensione degli Autori].

I nostri lavori sull'analisi vettoriale datano dal 1907 e le prime note, comparse nei Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo (16), furono preparate per la progettata discussione al IV° Congresso dei Matematici in Roma. Il Congresso, visto che la questione non era ancora matura, si limitò a nominare una commissione e a rimandar la questione al futuro Congresso di Cambridge.

La Commissione non fece alcuno scambio di idee prima del Congresso; durante questo avvennero brevi discussioni, a commissione non completa, senza nessun risultato pratico (9).

Intanto noi abbiamo continuato nel nostro lavoro che trovasi riassunto nella prefazione al secondo volume dell'*Analyse vectorielle générale*. Ora vogliamo porre in evidenza i punti principali che si riferiscono alla unificazione delle notazioni vettoriali; e ci permettiamo di ricordare ancora una volta, accingendoci a riferire sommariamente sui nostri lavori, che noi abbiamo esaminato accuratamente tutto quanto è stato fatto nel campo vettoriale; abbiamo fissato norme logiche generali (16) e, ciò sembra anche più importante, abbiamo formato un sistema che rispettando le fondamentali opere di MÖBIUS, HAMILTON, GRASSMANN-PEANO, presenta quanto di più semplice, di più generale e di più pratico si abbia attualmente (1).

1. *Vettori*. HAMILTON chiama *vettore* un ente caratterizzato da GRANDEZZA, DIREZIONE e VERSO.

Se A, B sono punti, il vettore da A a B, che si indica con la notazione

(1) Le note si riferiscono agli autori citati in fine della presente recensione.

$B-A$, è caratterizzato dal fatto che se C e D sono altri due punti, il vettore $B-A$ è identico al vettore $D-C$, cioè :

$$(1) \quad B-A = D-C$$

solamente quando (A essendo diverso da B e C da D) :

a) la *distanza* di A da B è IDENTICA a quella di C da D ;

b) la *retta* AB è PARALLELA alla retta CD ;

c) il *verso* da A a B è IDENTICO al *verso* da C a D .

Oppure, sotto forma più semplice (valevole anche per $A=B$ e $C=D$),
solamente quando

d) « punto medio tra A e B » = « punto medio tra C e D ».

GRASSMANN ottiene il vettore $B-A$ come speciale formazione geometrica di 1^a specie per la quale la (1) vale solamente se sono verificate le condizioni a) b) c) oppure la d). D'altra parte si dimostra che esiste un solo ente semplice ed astratto rispetto al comune dominio geometrico (5) individuato dalle proprietà a) b) c) ; ovvero dalla d); dunque :
il vettore di HAMILTON è identico al vettore di GRASSMANN.

HAMILTON introduce i *quaternioni* come *operatori vettoriali*, cioè come simboli di funzione che applicati ad un vettore di un determinato campo producono un vettore (6), (2). I *quaternioni retti*, cioè a scalare nullo, sono individuati dal loro vettore; ma non cessano, per HAMILTON, di essere quaternioni, ossia operatori e non vettori. I quaternionisti moderni, mal interpretando la *symbolical identification* di HAMILTON e sopprimendo gli operatori I , I^{-1} , *identificano* i quaternioni retti (o versori) ai vettori, commettendo così un grave errore logico che è stato causa principale della confusione che ha regnato e regna tuttora nel campo vettoriale (6), (2).

Molti autori (7) identificano il vettore $B-A$ al *segmento* AB del quale si consideri grandezza, direzione e verso ; ma ciò è assurdo, perchè il segmento AB individua due versi, uno da A verso B e l'altro da B verso A .

Nella Enciclopedia francese (8) si considerano varie specie di vettori ; e cioè il *vettore libero* caratterizzato dalle proprietà a), b), c), ed è quindi chiaro che l'aggettivo *libero* è superfluo; il *vettore glissant*, caratterizzato dalle condizioni a), c) e dalla

b) i punti A , B , C , D sono collineari. Tale *vettore glissant* NON È DUNQUE UN VETTORE ed è dunque assurdo chiamarlo *vettore* perchè l'aggettivo *glissant* non può evidentemente, secondo le ordinarie leggi logico-grammaticali, togliere al soggetto, *vettore*, le sue proprietà caratteristiche (9). Il *vettore glissant* non è poi altro che il *bipunto* di GRASSMANN-PEANO (9).

Il *vettore legato ad un punto* è niente altro che *forza applicata ad un punto* ; e poichè questa è caratterizzata da un vettore e da un punto

(vettore di HAMILTON-GRASSMANN) ne segue che il *vettore legato ad un punto NON È UN VETTORE*.

Infine il *vettore polare* è l'indice di un bivettore secondo GRASSMANN; e poichè tale indice è sempre un vettore (dipendete da una stabilità unità di misura), ne segue che l'aggettivo *polare* è inutile.

La terminologia dell'Enciclopedia è quindi del tutto inaccettabile.

Non appaiono ben chiari i tentativi di altri autori di individuare il vettore come ente fisico e non geometrico; ne risultano varie specie di vettori non ben precisati.

Sta il fatto che gli enti fisico-meccanici non si possono concepire e non si possono rappresentare che per via geometrica; non è quindi il caso di parlare logicamente di *vettore puramente fisico*. Il vettore è e rimarrà sempre quello considerato da HAMILTON-GRASSMANN.

2. *Notazioni*. — Le notazioni per indicare un vettore sono varie. Noi abbiamo però mostrato la illogicità di *convenzioni tassative generali* e la inopportunità di altre notazioni (2). Così non è logica la convenzione di indicare ogni vettore con un tipo di CLARENDON; perchè essa implica la convenzione inversa « ogni tipo di Clarendon indica un vettore »; e allora la somma $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ di due vettori che, per definizione, è un vettore, non deve essere un vettore perchè non è di tipo Clarendon.

Si indica a volte il vettore da A a B, con AB, oppure con \overline{AB} , oppure con \overrightarrow{AB} o finalmente con \vec{a} , essendo a il modulo del vettore. Il tratto nel segno \overline{AB} è inutile, come pure è inutile la notazione più complessa \overrightarrow{AB} , bastando l'ordine delle lettere A, B per indicare il verso del vettore. Può dunque bastare la notazione AB; ma questa conduce ad un algoritmo diverso da quello algebrico; non si conservano cioè le leggi formali, come mostra subito la

$$AC = AB + BC.$$

Finalmente per la notazione \vec{a} è da osservare che a deve indicare il modulo (lunghezza) del vettore; ora ad uno stesso modulo corrispondono infiniti vettori.

Invece la notazione di HAMILTON-GRASSMANN, $B - A$, è l'unica che dia un algoritmo simile a quello algebrico; così:

$$(A - B) + (B - C) = (A - C)$$

ha forma di identità algebrica. Anche per la sua semplicità tipografica è da preferirsi a tutte le altre (2).

3. *Operazioni elementari*. — Tutti gli autori sono d'accordo per la notazione della *somma* di due vettori e del *prodotto di un vettore per un numero reale*. Notevoli divergenze si hanno per il *prodotto interno* di due vettori (o scalare) che noi seguendo GRASSMANN (3) indichiamo con $a \times b$; e per il *prodotto vettoriale* che noi abbiamo indicato con $a \wedge b$.

Il segno \times è quello che in algebra serve per il prodotto di due numeri; ma in $a \times b$ ha significato diverso da quello algebrico. L'uso di questo segno resta giustificato dal fatto (10) che esso ha in *algebra*, per il prodotto di due fattori, e in *calcolo vettoriale* lo stesso algoritmo fondamentale.

Il segno \wedge è nuovo e non è altro che l'ordinario segno algebrico $>$ o $<$ ruotato di 90 gradi (esistente quindi in qualsiasi tipografia); di più esso ricorda la lettera V, iniziale di *vettoriale*. Per queste ragioni noi l'abbiamo scelto in mancanza di altro segno *opportuno* già adoperato da altri.

I segni così introdotti sono *segni di operazione* e *non di funzioni* (10). È merito del GIBBS (11) di aver adoperato segni di operazione, con notevoli vantaggi formali per l'analogia coll'algebra. Però GIBBS, in luogo dei nostri segni \times , \wedge , adopera rispettivamente \bullet e \times . Ora nella notazione $a \cdot b$ il punto ha ufficio diverso dall'ordinario, cioè di semplice separatore, utilissimo e nell'algebra ordinaria e in quella degli operatori (10); e quindi tale notazione è poco felice e non adottabile. Invece nella notazione $a \times b$ pel prodotto vettoriale, il segno \times ha significato diverso da quello datogli dal GRASSMANN prima di GIBBS; e di più (e questo è l'importante) esso non ha le proprietà formali che ha in algebra (p. es.: la proprietà commutativa). Quindi adottando, perchè giusto, il principio di adoperare un segno di operazione, non crediamo siano accettabili le notazioni del GIBBS e per ragioni storiche e per la conservazione delle proprietà formali.

Abbiamo combattuto sempre, fin dai primi nostri lavori tutte le altre notazioni, diciamo poche cose delle principali.

L'erronea indetificazione fatta tra *versore* e *vettore* ha condotto, per i due sopradetti prodotti alle notazioni $S(ab)$, $V(ab)$. Ma per essere esatti si dovrebbe dire che il prodotto scalare e vettoriale di a per b sono rispettivamente lo scalare con segno mutato ed il vettore del prodotto quaternionale di a per b o del prodotto funzionale di $I^{-1}a$ per $I^{-1}b$. Quindi intanto le notazioni precedenti sono incomplete, di più è da osservare che essi esigono l'uso dei quaternioni e la *symbolical identification*. Ora l'uso dei quaternioni non pare consigliabile, perchè quantunque i quaternioni originali di HAMILTON formino un sistema *logicamente perfetto*, essi non possono avere nelle applicazioni quella generalità pur necessaria di fronte alle svariate questioni della fisica matematica e della geometria differenziale; così un *quaternione* è OPERATORE LINEARE A QUATTRO DIMENSIONI IN UN CAMPO A DUE DIMENSIONI, mentre in meccanica ed in fisica matematica occorrono operatori a nove e più dimensioni in un campo a tre dimensioni.

Nei nostri lavori abbiamo mostrato i difetti logici e formali di altre notazioni, specie di quelle della Enciclopedia tedesca; ma ci pare asso-

lutamente inutile tornare a ripetere quanto più volte scrivemmo, tanto più che queste notazioni sono oramai abbandonate.

4. *Prodotto completo e diadico.* — Molti autori considerano il *prodotto completo*, perchè non conoscono forse esattamente la mirabile opera di HAMILTON; infatti il *prodotto completo* di due vettori non è altro che il loro *prodotto quaternionale*. Altri infine seguendo GIBBS, considerano il *prodotto diadico*, che si indica con ab ; e se x è un altro vettore arbitrario si ha $(ab)x = (a \times x)b$. Con più precisione, noi abbiamo indicato con $\Pi(a, b)$, ove Π è simbolo fisso di funzione binaria ⁽¹³⁾, l'omografia vettoriale che applicata ad un vettore arbitrario x , produce il numero $(a \times x)b$. E qui osserviamo che la formula di definizione di GIBBS non ha nulla di formale da poter paragonare ab ad un prodotto nel senso algebrico o funzionale ordinario; ed inoltre è bene riservare la notazione ab al *prodotto alternato* di GRASSMANN, di continuo uso in molte parti della geometria e della meccanica ⁽²⁾. È quindi da escludersi la notazione di GIBBS.

D'altra parte, se è pur vero (e risulta chiaro dai nostri lavori) che nelle applicazioni è utilissima la considerazione della diade, non bisogna esagerarne l'importanza dal punto di vista della teoria generale ⁽¹⁵⁾. La diade infatti è un operatore vettoriale, caso particolare delle omografie vettoriali. Da questo caso particolare si può risalire all'omografia generale, che risulterebbe come *somma* di almeno tre diadi; ma si ottiene un calcolo complicatissimo, perchè mentre le diadi non formano un sistema lineare (cioè la somma di due diadi non è, in generale, una diade) le omografie formano un sistema lineare. Il metodo di GIBBS essendo esclusivamente basato sul calcolo delle diadi, è chiaro che è inopportuno, conducendo a inutili complicazioni.

5. *Notazioni di GRASSMANN.* — Operazione fondamentale nel calcolo di GRASSMANN è il *prodotto alternato* di due enti geometrici. Il prodotto alternato ab di due vettori è un *bivettore*; il prodotto alternato di tre vettori è un *trivettore*; abbiamo così due enti che è impossibile ottenere senza il prodotto alternato. L'indice $|$ di un bivettore esprime niente altro che il prodotto vettoriale dei due vettori. Ora, molti autori, usando imperfettamente il mirabile calcolo di GRASSMANN-PEANO, scrivono $a | b$ in luogo di $a \times b$ e vengono perciò a scambiare un trivettore con un numero. I nostri lavori hanno dimostrato che le nostre notazioni non solo rispettano integralmente il sistema grassmanniano, ma inoltre che tale sistema, come quello di HAMILTON, possono essere completamente dedotti dal nostro sistema. Tutti gli altri sistemi invece escludono o formalmente o logicamente quelli di GRASSMANN e di HAMILTON ⁽⁴⁾, ⁽²⁾.

6. *Omografie vettoriali.* — Il sistema vettoriale costituito dalle operazioni elementari (somma, prodotto per un numero, prodotto interno e vettoriale) ha un vasto campo di applicazioni fisico meccaniche geome-

triche (-). Ma esso è impotente via rispetto a numerosissime altre applicazioni (teoria dell'elasticità, idrodinamica, ecc.) (2). Si allarga il campo di tali applicazioni con l'introduzione delle formazioni geometriche di GRASSMANN-PEANO; ma anche con tali elementi molte questioni non si possono risolvere (3).

Occorre introdurre le *trasformazioni lineari di vettori in vettori* cioè le *omografie vettoriali*, operatori a nove dimensioni in un campo a tre.

HAMILTON, pel primo, ha considerato tali trasformazioni (le Φ); ma le ottiene mediante coordinate, cioè mediante elementi del tutto estranei alle trasformazioni stesse. GIBBS le ottiene mediante le *diadi* apparentemente sotto forma assoluta; ma in sostanza ogni omografia dipende o da tre diadi o da nove diadi speciali. Oltre quindi i difetti delle Φ di HAMILTON, resta poi l'altro, di cui già accennammo (n. 4), di formare le omografie (sistemi lineari) mediante omografie speciali, diadi, che non formano un sistema lineare (12), (13).

Noi abbiamo ottenuto le omografie vettoriali sotto forma assoluta, indipendente cioè da qualsiasi elemento di riferimento e la proprietà fondamentale su cui costantemente ci fondiamo è la decomposizione, in modo univoco, di una omografia α nella somma di due omografie speciali (costituenti sistemi lineari); una, che si indica con $D\alpha$, chiamata *dilatazione di α* ; l'altra, che dicesi *omografia assiale*, della forma $a\wedge$, ove il vettore a è funzione di α . Tale vettore dicesi vettore dell'omografia α e si accenna con $V\alpha$.

Questa scomposizione corrisponde a quella di un quaternione nella parte *scalare* e nel *versore*; e alla decomposizione di una *deformazione omogenea* in una deformazione pura ed in un moto di corpo rigido. Di qui la grande semplicità, generalità e potenza del nostro calcolo formale delle omografie. Non è possibile esporre in poche parole i fondamenti (14) del calcolo omografico. Noi abbiamo studiato, sempre in modo assoluto, le omografie semplici, cioè le omotetie vettoriali, le omografie assiali, le dilatazioni e le diadi; introdotti nel modo più semplice e spontaneo il concetto di invariante di una omografia e gli operatori fondamentali relativi ad esse e le più importanti regole relative al loro calcolo; abbiamo cercato di dare, quando è stato possibile, veste geometrica ai risultati col concetto di quadriche indicatrici, di direzioni unite. Un posto speciale è dedicato all'operatore R di HAMILTON di cui, con metodo rapido e nuovo, esponiamo le proprietà interessanti e in parte nuove. Noi ritroviamo naturalmente con altra via quanto era stato fatto dai nostri predecessori e, ci sia lecito affermarlo, troviamo nuove e più utili proprietà di cui, quasi sempre, facciamo qualche applicazione fisica. Se il lettore vorrà, anche rapidamente, esaminare la sola parte generale da noi esposta; le applicazioni che abbiamo fatte e le confronterà con gli altri metodi,

egli dovrà necessariamente concludere che se è possibile ottenere un sistema più semplice, più generale e più potente del nostro, questo non potrà mai essere uno dei sistemi comunemente adoperati.

7. *Derivate rispetto a un punto.* — Le sole omografie non bastano ancora; perchè in molte questioni fisico-meccaniche-geometriche si presentano numeri, vettori, punti, omografie,... funzioni di un punto e di tali enti occorre considerare le *derivate rispetto al punto del quale sono funzioni*.

A tale scopo HAMILTON ha introdotto l'operatore differenziale ∇ (nabla); ma esso è operatore per i soli quaternioni (praticamente insufficienti, come abbiamo dimostrato); inoltre non è definibile, in modo semplice, senza ricorrere a coordinate cartesiane; cioè ad elementi del tutto estranei alle questioni che si studiano ⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾.

GIBBS invece introduce il *vettore simbolico* Δ ; ma mentre il nabla di HAMILTON è logicamente perfetto, il Δ di GIBBS ha tali difetti logici e formali da riuscire assai complicato nelle applicazioni ⁽¹¹⁾, ⁽¹²⁾.

Noi abbiamo ottenuto *tutti* gli operatori differenziali comunemente usati, insieme ad altri nuovi importanti (per esempio il gradiente ed il rotore di una omografia) ⁽¹³⁾, ⁽¹⁴⁾, per mezzo di *un solo operatore*, cioè la derivata rispetto ad un punto che noi indichiamo con la usuale notazione Leibniziana. Se ad esempio u è un vettore funzione del punto P , la derivata di u rispetto a P è una omografia; il primo invariante ed il doppio del vettore di tale omografia rappresentano rispettivamente il numero ed il vettore comunemente detti la divergenza ed il rotore di u .

Se α è una omografia, funzione di P , la derivata di α rispetto a P è un operatore a 27 dimensioni, che applicato ad un vettore produce una omografia; e da essa noi appunto abbiamo dedotto il gradiente ed il rotore di α .

È impossibile ottenere tali enti dai quaternioni di HAMILTON (molto meno dai pseudo-quaternioni dei quaternionisti moderni; si ottengono invece in modo complicatissimo, e quindi praticamente inutile, dalle diadi di GIBBS.

All'algoritmo elegante e semplice di tali derivate è appunto dedicata la seconda parte del nostro primo volume; le applicazioni che ne abbiamo subito fatte alla trasformazione di integrali, ai lemmi ed ai teoremi di GREEN, di GAUSS, di STOKES e alle loro generalizzazioni e finalmente alla integrazione di alcune equazioni differenziali, provano, se non erriamo, ancora una volta l'eleganza e la fecondità dei metodi esposti.

8. *Applicazioni.* — Con gli enti fin qui introdotti *tutte* le questioni del vasto campo fisico-meccanico-geometrico possono essere trattate con la massima semplicità; di più il lettore imparziale si convincerà facilmente che questi metodi permettono di riassumere in poche linee

una vasta materia e permettono altresì di far sempre un passo innanzi, trattando questioni nuove, generalizzando o completando anche nei più minuti particolari numerose questioni trattate cogli antichi metodi ⁽²⁾.

Nel secondo dei nostri volumi noi abbiamo esposto, con rapida sintesi, le applicazioni più importanti, pur non avendo lo scopo di fare nè un trattato di meccanica, nè tanto meno uno di fisica matematica. In altri volumi che seguiranno ai nostri, altri autori tratteranno per disteso parti speciali di meccanica (dinamica dei sistemi rigidi, idrodinamica) o di fisica matematica (elasticità, elettrodinamica) o di geometria differenziale.

Le applicazioni del secondo volume riguardano: *la teoria dei momenti d'inerzia e la teoria del giroscopio*, in cui sono ridotte a forma assoluta le equazioni classiche di EULER e iniziato lo studio dei casi classici di EULER-POINSON, LAGRANGE, KOWALEWSKI e HESS; *la parte fondamentale della statica e della dinamica dei corpi elastici*, colla deduzione assoluta e quanto mai semplice dei classici risultati di BETTI, CERRUTI, SOMIGLIANA, LOVE, ecc., e l'accento alla estensione della celebre formula di KIRCHHOFF.

Un breve capitolo è dedicato alla parte essenziale della *teoria elastica della luce* e alla deduzione delle leggi di FRESNEL; la traduzione in forma assoluta di una geniale ricerca di KIRCHHOFF è un esempio quanto mai istruttivo della sintetica rapidità dei nostri metodi.

Ci occupiamo ancora — ma in modo sommario — della *idrocinamica dei fluidi perfetti e viscosi*. Notevoli le forme compendiose delle equazioni di EULER e di LAGRANGE; la deduzione degli integrali di CAUCHY; le formule integrali per la rappresentazione del moto lento e stazionario di un fluido viscoso.

Lo stesso è fatto nel capitolo dedicato alla *propagazione del calore nei corpi isotropi e cristallini*; l'elissoide di LAMÉ, quello di BOUSSINESQ vengono introdotti nel modo più naturale mediante la considerazione dell'omografia di conducibilità; poi otteniamo la estensione delle formule di BETTI e di MATHIEU.

Finalmente l'ultimo capitolo è dedicato all'*elettrodinamica dei corpi in riposo ed in movimento*. Oltre alla rapida deduzione delle equazioni di MAXWELL-HERTZ, di LORENTZ, si deve notare che le formule celebri delle tensioni di MAXWELL, vengono ridotte alla considerazione di una sola omografia (detta appunto omografia delle tensioni); e che facciamo una concisa ma esauriente trattazione del principio di relatività e delle trasformazioni di LORENTZ, non solo senza sussidio di coordinate, ma eliminando completamente la considerazione dei vettori immaginari a quattro dimensioni. Questa analisi, che è stata anche recentemente maggiormente approfondita, penetra nel vivo della questione e riduce ai suoi termini più essenziali una geniale ricerca di MINKOWSKI ⁽³⁾.

Molte di queste ricerche compendiate nel secondo volume sono dovute a noi stessi; molte altre a nostri collaboratori, e tra questi citiamo in prima linea il Prof. BOGGIO, o a nostri allievi; ma resta ancora aperto un campo vastissimo a nuove applicazioni alla teoria dell'elasticità, allo studio assoluto delle deformazioni finite, alla dinamica dei mezzi isotropi, alla elettrodinamica e soprattutto alla geometria differenziale; e questi argomenti, di cui non è stato possibile occuparci nei primi due volumi, verranno esposti in altri volumi di questa raccolta, la quale costituirà quanto di più completo, di più ampio e di più semplice è stato finora ottenuto nel vasto campo vettoriale.

(¹) R. W. HAMILTON, *Lectures on Quaternions*, Dublin, 1853. *Elements of Quaternions*, 1 edit. 1866; 2 edition edited by C. J. Joly, London, 1899-1900.

(²) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO, *Eléments de calcul vectoriel avec de nombreuses applications à la géométrie, à la mécanique et à la physique mathématique*, Paris, HERMANN, 1910.

(³) H. GRASSMANN, *Die Ausdehnungslehre von 1844* [Gesamm. mathem. und physik. Werke, I Bd., erster Theil]; *Die Ausdehnungslehre vollständig und in strenger Form bearbeitet*. Berlin, 1862 [*Ibid.*, zweiter Theil].

(⁴) G. PEANO, *Calcolo geometrico secondo l'Ausdehnungslehre di H. Grassmann*, Torino, 1888.

(⁵) C. BURALI-FORTI. *Gli enti astratti definiti come enti relativi ad un campo di nozioni* [Rend. Acc. Lincei, s. 5, v. 21 (2° sem. 1912) pp. 677-682].

(⁶) C. BURALI-FORTI, *I quaternioni di Hamilton ed il calcolo vettoriale* [Atti R. Acc. Torino, v. 43 (1907-1908), pp. 1146-1164].

(⁷) *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften*.

(⁸) *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées*, Tome IV, vol. 2 et vol. 5.

(⁹) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO, *Analyse vectorielle générale*, vol. II. Appendice, p. 119.

(¹⁰) C. BURALI-FORTI. *Sur les lois générales de l'algorithme des symboles de fonction et d'opération* [Proceedings of the Fifth international Congress of Mathematicians, vol. II, pp. 480-491 (1913), Cambridge].

(¹¹) J. W. GIBBS, *Elements of vector-analysis, arranged for the use of students in Physics*. New-Haven, 1881-84 [The scientific Papers, vol. 2, pp. 17-90. New-York, 1906] *Vector-Analysis...* founded upon the Lectures of J. W. GIBBS, by E. B. Wilson, New-York, 1902; 2 edition 1910.

(¹²) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO, *Analyse vectorielle générale*, vol. 1.

(¹³) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO, *Sur les dyads et les dyadics de Gibbs* [L'Enseignement mathématique, XIV année (1912)].

(¹⁴) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO, *Notations rationnelles pour le système vectoriel* [*Ibid.*, XI année (1907), p. 134, 459-466; XII année (1910), pp. 46-54; XIII année (1911), pp. 138-148].

(¹⁵) C. BURALI-FORTI. *Sopra un nuovo operatore differenziale per le omografie vettoriali* [Rend. Acc. Lincei, s. 5, v. 20 (1° sem. 1911), pp. 641-648].

(¹⁶) C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO *Per l'unificazione delle notazioni vettoriali* [Rend. Circolo Matematico, Palermo, t. 23, 24, 25, 26 (1907-1908)].

(¹⁷) R. MARCOLONGO. *Les transformations de Lorentz et les équations de l'électrodynamique* [Ann. de la Fac. des Sciences de Toulouse, s. v., t. IV (1914)].

Terminologie du potentiel et de l'élasticité. — Les efforts tendant à unifier la terminologie dans les différentes sciences se heurtent à des difficultés spéciales, quand il s'agit d'arriver à une entente entre des savants parlant des langues différentes. Quoique la nécessité de conventions de ce genre soit universellement reconnue, et malgré les efforts d'un grand nombre de congrès internationaux, on n'est arrivé à des résultats positifs que dans les domaines où des intérêts sociaux et économiques sont en jeu. Ainsi des résultats très importants ont déjà été obtenus dans les sciences techniques, spécialement en électrotechnique, et les travaux du Comité international des poids et mesures et de la Commission électrotechnique internationale pourraient servir de modèle à tous les travaux analogues. Comme les divergences de vues sont souvent déjà assez marquées dans ces domaines-là, on ne doit pas trop s'étonner que l'unification des notions plus abstraites se fasse encore bien plus lentement. Plus les notions sont générales et plus sont nombreuses les applications dont elles sont susceptibles dans les différentes sciences, plus sera grand le danger de résolutions votées par une majorité accidentelle; il semble donc plus utile que les savants de chaque domaine spécial arrivent d'abord à une entente entre eux et qu'à l'occasion de la délimitation des frontières, des concessions réciproques amènent une entente plus générale. Les organisateurs de ces travaux devront naturellement dès le commencement compter avec la possibilité et la nécessité d'ententes plus générales. Des efforts internationaux peuvent être faits en même temps que des travaux d'unification se restreignant à un même pays; pour les derniers, on pourra choisir les unités plus grandes que pour les travaux d'unification internationale.

On pourra ainsi distinguer trois méthodes différentes :

1^o Les efforts d'unification internationale dans des domaines très restreints;

2^o Les efforts d'unification nationale pour des pays de même langue dans des domaines moins restreints;

3^o Médiations entre les différents domaines et entre des pays de langues différentes, en même temps médiations entre 1^o et 2^o.

On peut prédire avec certitude que l'Union des associations internationales rendra un jour les plus grands services aux travaux que j'ai mentionnés en troisième lieu, et pour lui fournir des fondements solides, il faut favoriser activement les efforts que j'ai indiqués en premier et deuxième lieu.

A part les travaux extrêmement importants du Comité international des poids et mesures et de la Commission électrotechnique internationale, des organisations nationales, qui ont travaillé à cette œuvre d'unification dans des pays de même langue, ont aussi déjà rendu des

services appréciables dans les mathématiques, les sciences naturelles et techniques; il faut citer ici surtout les travaux de la Commission allemande pour les unités et les formules (*Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen*), dirigés par M. STRECKER, et on peut espérer le même succès des travaux qu'entreprendra une semblable organisation nationale, en train de se former en Angleterre, sous l'égide de la Société anglaise de physique. Déjà l'exemple des travaux d'unification en Allemagne a montré qu'il serait difficile d'étendre les efforts dirigés par M. STRECKER, qui embrassent les vastes domaines des mathématiques, de la physique, de l'électrotechnique et même de la chimie, de manière qu'ils aient un caractère international; mais en tout cas l'unification internationale d'une telle extension peut être préparée d'une manière efficace par des travaux mentionnés en premier lieu, se bornant d'abord à des domaines plus restreints, mais prenant dès le début un caractère international. C'est dans cet ordre d'idées que le Comité d'organisation pour l'unification de la terminologie dans la théorie du potentiel et de l'élasticité s'est formé en 1913 ⁽¹⁾. Nous avons surtout dans les fondements mathématiques de la théorie du potentiel, une science bien élaborée, arrivée à une certaine maturité, où les divergences de vues ne sont plus bien profondes, et où l'on rencontrera plutôt des difficultés relatives à l'unification des notations que celles qui pourraient tenir à une véritable divergence d'opinions. D'autre part, les notions de la théorie du potentiel jouent un rôle tellement important dans tant de sciences particulières que l'utilité de l'œuvre d'unification paraît tout à fait évidente.

Nous nous restreignons d'abord aux fondements mathématiques, et nous ne nous occuperons pour ce qui concerne les applications en astronomie, en physique et en électrotechnique, que des notions et des notations les plus importantes. La première notion à considérer, celle du potentiel, est une notion purement mathématique; nous pouvons, si nous voulons, la classer parmi les notions purement analytiques, indépendantes de la géométrie. Néanmoins, eu égard aux applications du potentiel en astronomie et en physique, on peut recommander l'introduction géométrique de cette notion sous la forme

$$\sum_j \frac{c_j}{r_j}$$

où les r_j désignent les distances d'un point variable (x, y, z) , aux points donnés (ξ_j, η_j, ζ_j) , les c_j étant des nombres donnés. On serait tenté de

(1) Voir à ce sujet la note publiée dans *ISIS*, tome I, pp. 491-492.

croire que cette définition géométrique du potentiel est si simple qu'elle devrait être universellement adoptée; mais les divergences apparaîtront dès que l'on voudra préciser la définition précédente. En effet, en essayant de préciser la définition considérée, nous serons amenés à la suivante :

On appellera potentiel des quantités c_j attachées aux points donnés (x_j, y_j, z_j) en un point variable (x, y, z) de l'espace, l'expression suivante :

$$(1) \quad \sum_j \frac{c_j}{r_j}$$

Or, chacun jugera utile de donner un nom aux quantités c_j ; l'astronome regardera les c_j comme proportionnels à des masses m_j , et il introduira le potentiel sous une de ces quatre formes suivantes :

$$(2) \quad \sum_j \frac{m_j}{r_j}, \quad - \sum_j \frac{m_j}{r_j}, \quad f \sum_j \frac{m_j}{r_j}, \quad - f \sum_j \frac{m_j}{r_j}$$

où f désigne la constante de la gravitation. L'électricien surtout dans le domaine de l'électrotechnique, remplacera, pour les applications de la loi de Coulomb, les nombres c_j par les masses électriques e_j , il introduira le potentiel sous la forme :

$$(3) \quad \sum_j \frac{e_j}{r_j}$$

Beaucoup de savants ne verront là que des différences bien superficielles, et pourtant ces petites différences ont déjà très souvent occasionné des erreurs très désagréables, et surtout, elles ont provoqué le gaspillage d'un temps précieux: il est à désirer que la définition fondamentale du potentiel soit purement mathématique, qu'elle soit donnée par l'expression (1), qu'on désigne une des expressions (2), par exemple, — on aura à choisir laquelle, — comme le potentiel Newtonien, l'expression (3) comme le potentiel électrostatique et que l'omission des adjectifs ne soit permise que dans les cas où aucune confusion ne serait à redouter.

A cette occasion, une entente devra intervenir pour décider s'il sera utile d'introduire en physique le potentiel en tant que travail. Considérons la définition de la différence des valeurs du potentiel en deux points A et B telle quelle est, par exemple, proposée en électrotechnique par la Commission allemande des unités et formules. D'après cette définition, la différence des valeurs du potentiel en deux points A et B serait le travail nécessaire pour transporter l'unité de masse

électrique positive du point B au point A, en supposant que ce travail soit indépendant du chemin parcouru. Pour arriver à la valeur du potentiel au point A lui-même, on propose de placer le point B dans la terre, à laquelle on attribue le potentiel zéro. Des définitions antérieures regardaient, pour arriver à la valeur du potentiel lui-même à l'aide de la différence du potentiel, le point B comme infiniment distant, de sorte qu'il fallait considérer comme valeur du potentiel en un point A, le travail nécessaire pour transporter l'unité de masse électrique positive de l'infini au point A, en supposant toujours que ce travail soit indépendant du chemin suivi. On doit admettre qu'une définition de ce genre est très bonne pour les notions « tension électrique entre deux points A et B » — « tension électrique d'un point par rapport à la terre ou à un point infiniment distant », sans avoir égard à la question de savoir, si le travail est indépendant du chemin parcouru ou non, mais on doit admettre aussi qu'il serait recommandable de ne pas se servir du mot « potentiel » tout court, même pour le cas où le travail serait indépendant du chemin. En électrostatique, la notion ainsi définie coïnciderait avec celle du potentiel électrostatique, mais cette définition ne pourrait être adoptée ni par les mathématiciens ni par les astronomes : dans le cas des phénomènes électrodynamiques, la définition du potentiel à l'aide de l'expression compliquée du travail, demanderait la discussion préalable de la question assez difficile de savoir, sous quelles conditions le travail considéré peut être regardé comme indépendant du chemin suivi.

On dit souvent en mécanique que des forces X, Y, Z possèdent un potentiel, lorsqu'on a

$$(4) \quad \frac{\delta Z}{\delta y} - \frac{\delta Y}{\delta z} = 0, \dots$$

Quoique l'emploi du mot « potentiel » dans ce sens soit assez bien justifié par l'histoire de la mécanique, il peut aussi provoquer des confusions, et il serait bien préférable, dans le cas (4), de dire : Les forces X, Y, Z dérivent d'une « fonction des forces », ou si l'on veut absolument se servir du mot « potentiel » : Les forces X, Y, Z dérivent d'un « potentiel des forces », comme on dit dans la théorie des liquides : Les composantes de la vitesse u, v, w dérivent d'une fonction des vitesses ou d'un potentiel des vitesses, dans le cas où l'on a :

$$(5) \quad \frac{\delta w}{\delta y} - \frac{\delta v}{\delta z} = 0, \dots$$

Il est donc indiqué, ce qui paraît impossible en ce moment, à moins de bouleverser la terminologie, de remplacer dans la théorie de l'élec-

tricité le terme « potentiel », par l'expression « potentiel électrique », quitte à supprimer l'adjectif « électrique », lorsqu'aucune confusion ne sera à craindre.

Il y a donc lieu de soumettre à une décision internationale les questions suivantes : Ne devrait-on pas appeler « potentiel » tout court uniquement l'expression :

$$\sum_j \frac{c_j}{r_j},$$

et ne devrait-on pas remplacer le terme de « potentiel » dans les domaines spéciaux par des expressions telles que les suivantes :

Potential Newtonien; potentiel électrostatique; potentiel électrique; potentiel des forces; potentiel des vitesses; en tolérant l'omission des adjectifs dans les cas où une confusion est absolument impossible? On peut faire la même remarque pour les termes « potentiel magnétique », « potentiel vectoriel », etc., etc., dont la définition exacte n'offre pas de difficultés sérieuses. Je n'ai pas besoin non plus de m'occuper particulièrement du potentiel logarithmique et des potentiels à plus de trois dimensions, parce qu'il est facile de s'entendre au sujet de toutes les définitions correspondantes; mais j'insiste sur l'utilité de réserver le terme simple pour le potentiel à trois dimensions

$$\sum_j \frac{c_j}{r_j};$$

nous pouvons encore ajouter que l'on doit parler de potentiels de points, de potentiels de lignes, de potentiels de surfaces ou de potentiels de volumes selon que les quantités c_j correspondent à des points isolés, aux éléments d'une ligne, à ceux d'une surface ou à ceux d'un volume. Rien de tout cela ne donnera lieu à des divergences d'opinions.

Il y a, au contraire, quelque difficulté à fixer le sens précis de l'expression « fonction potentielle ». Autrefois, cette expression était regardée par certains auteurs comme synonyme de celle de « fonction des forces », d'autres auteurs s'en servaient pour dénommer l'expression (1), regardée comme fonction des coordonnées x, y, z , du point variable; plus tard, la propriété du potentiel (1) de satisfaire dans tous les points de l'espace distincts des points (ξ, η, ζ) , à l'équation de LAPLACE

$$(6) \quad \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = 0$$

a été prise pour propriété caractéristique de la fonction potentielle, et l'on disait qu'une fonction $\varphi(x, y, z)$, d'un certain domaine était une

fonction potentielle de ce domaine, lorsqu'elle vérifiait l'équation (6) dans ce domaine et possédait certaines propriétés de continuité. Il serait utile de s'entendre au sujet du nom à donner à celles des intégrales de (6), qui satisfont à certaines conditions importantes de continuité; dès maintenant, on est presque universellement d'accord d'appeler « fonctions harmoniques » celles de ces intégrales qui sont continues avec toutes leurs dérivées en tout point *intérieur* au domaine où elles vérifient l'équation (6). Il y aurait assurément intérêt à distinguer par des dénominations particulières les fonctions harmoniques dont la continuité s'étend jusqu'à la frontière du domaine considéré, celles dont la continuité satisfait aux conditions de LIPSCHITZ-HOELDER, celles possédant des dérivées premières dont la continuité s'étend jusqu'à la frontière du domaine considéré, etc., etc.

Dans la théorie du potentiel et de ses applications on est conduit à admettre dans la grande majorité des cas, que les domaines, les surfaces et les lignes que l'on a à considérer satisfont à certaines conditions déterminées de régularité. Il y aurait, sans doute, grand avantage à introduire des termes spéciaux pour indiquer brièvement que l'on regarde ces conditions comme remplies; peut-être pourrait-on appeler domaines réguliers, surfaces régulières et lignes régulières, les domaines, les surfaces et les lignes jouissant des propriétés précédentes, quitte à introduire, au besoin, plus d'un seul genre de régularité. Des conventions de cette espèce rendraient superflue l'énumération répétée des hypothèses, que l'on adopte, dans les démonstrations, quant à la nature des domaines, des surfaces et des lignes considérées.

On devrait aussi s'entendre au sujet des symboles servant à représenter les intégrales de surfaces et les intégrales de lignes; par exemple, en désignant toujours par ds des éléments de lignes, par dS ou par dw les éléments de surfaces, comme on se sert déjà presque partout de dv pour les éléments de volumes; ce sont des choses futiles en apparence, mais très propres en réalité à faciliter la lecture de travaux écrits en langues étrangères; lorsque dans un travail on trouve des formules écrites de la manière même dont on les écrit soi-même, on peut très souvent arriver à le comprendre sans savoir traduire le texte.

Au point de vue où nous venons de nous placer, il semble aussi nécessaire de fixer par voie d'entente internationale le sens du système fondamental de coordonnées rectangulaires, ainsi que le côté positif d'une surface en correspondance avec le sens attribué à la courbe frontière, en se bornant aux surfaces « régulières ». Il serait pareillement bon de désigner toujours par la même lettre (v ou n), la normale intérieure d'une surface fermée, et aussi par la même lettre la normale intérieure de la courbe frontière d'une aire dans le plan ou sur une surface courbe.

Il y a un manque d'unité très gênant dans la terminologie des différentes espèces de fonctions sphériques et des différentes espèces de fonctions fondamentales suivant lesquelles on a coutume de développer en séries les fonctions potentielles de certains domaines simples. Le terme « fonction de GREEN », d'une surface fermée dans l'espace ou d'une courbe fermée dans le plan par rapport à un point intérieur ou extérieur est employé par les différents auteurs dans des acceptions bien différentes; on entend par « problème de DIRICHLET », quelquefois le premier problème aux limites, quelquefois le deuxième. Le nom de « théorème de GREEN » est employé pour dénommer plusieurs théorèmes très différents.

L'introduction de l'analyse vectorielle a beaucoup ajouté à l'hétérogénéité de la terminologie et des notations dans la théorie du potentiel et dans la théorie de l'élasticité, mais il sera bon de ne pas toucher encore à ces questions, avant que les savants qui se servent de l'analyse vectorielle ne soient arrivés à une entente internationale entre eux pour les formules correspondantes; ils ont la bonne intention d'y arriver, et, lorsque cette unification sera en bonne voie, il ne sera pas bien difficile d'introduire la terminologie unifiée de l'analyse vectorielle dans la théorie du potentiel et dans celle de l'élasticité, ce qui est à désirer à cause de l'élégance que l'on peut donner à un grand nombre de formules par l'emploi de l'analyse vectorielle.

La théorie récente des équations intégrales a pris une place assez importante dans la théorie du potentiel et dans la théorie de l'élasticité pour attirer l'attention des mathématiciens sur l'utilité d'une entente relative aux notations et à la terminologie de cette théorie.

Comme dans la théorie du potentiel, on devra aussi dans la théorie de l'élasticité, commencer par l'unification des définitions et des notations mathématiques fondamentales, et il sera bon de se borner d'abord aux équations de l'équilibre élastique dans les corps isotropes; là il n'y aura qu'une seule constante élastique, pour laquelle on devrait adopter une même définition. On devrait s'accoutumer à se servir toujours des mêmes symboles pour les efforts et pour les grandeurs

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}; \quad \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z}, \dots;$$

l'analyse vectorielle pourrait aider ici, mais comme nous l'avons déjà dit, l'analyse vectorielle n'est pas encore unifiée elle-même, de sorte qu'il serait utile de s'entendre sur les symboles à choisir dans le cas où l'on ne se servirait pas de l'analyse vectorielle.

Le modeste programme esquissé dans les pages précédentes, suffira, sans doute, à amorcer l'œuvre d'unification dans la théorie du poten-

tiel et dans la théorie de l'élasticité, mais les progrès de cette œuvre élargiront sûrement, par la force même des choses, le programme primitif.

D'une façon générale, on peut prédire que les comités d'unification de la terminologie et des notations dans les différentes sciences deviendront des institutions permanentes. Les Congrès internationaux des mathématiciens, lesquels se réunissent tous les quatre ans, appuieront puissamment tous les travaux concernant l'unification internationale dans le domaine des sciences mathématiques, et bien que des congrès internationaux des physiciens et des astronomes aient lieu moins souvent, ils contribueront certainement, eux aussi, pour une large part, à assurer le succès de ces travaux.

Un modeste progrès de l'œuvre d'unification constituera déjà une belle récompense du travail qu'elle aura coûté. A. KORN ⁽¹⁾.

Commission internationale de l'enseignement mathématique. — La conférence de Paris, dont l'objet a été indiqué dans *Isis*, tome I, pages 708-709, a obtenu un grand succès. A cette occasion, la *Société française de philosophie*, d'accord avec les éditeurs de l'*Encyclopédie des sciences mathématiques*, avait convié les mathématiciens réunis à Paris à un certain nombre de séances où furent présentés et discutés des rapports sur diverses questions de philosophie mathématique. Tous ces travaux feront l'objet d'un numéro spécial de la *Revue de métaphysique et de morale*. On a fondé, à l'issue de ce congrès, une Société internationale de philosophie mathématique.

III. — SCIENCES PHYSIQUES.

La II^e Conférence internationale de l'heure. — (Paris, 1913.) — Nous avons parlé longuement au tome I, pages 495-496, de la I^{re} Conférence internationale de l'heure qui eut lieu à Paris en 1912. La deuxième Conférence a suivi de très près la première. Elle a eu une très grande importance pratique, car son rôle a été surtout d'ordre administratif. L'*Association internationale de l'Heure* a été définitivement créée. Le *Bureau international de l'heure* est également créé, et son premier directeur est B. BAILLAUD, directeur de l'Observatoire de Paris. Le siège de ces institutions, dont l'importance est équivalente à l'*Associa-*

(¹) Cette note a été publiée d'abord dans la *Vie Internationale*, tome IV, pp. 489-98, Bruxelles, 1913. Je remercie l'auteur de l'article et le directeur de la revue, d'en avoir autorisé la reproduction ici.

tion géodésique internationale et à l'*Association internationale des poids et mesures*, est fixé à Paris. Tout cela sont au fond de vieilles nouvelles, car ces décisions avaient déjà été prises en fait, en 1912.

Cette conférence a eu à la fois un caractère diplomatique et technique; certains États n'étaient d'ailleurs représentés que par des diplomates. Par contre, elle a offert moins d'intérêt au point de vue purement scientifique; au point de vue d'*Isis*, du moins à en juger par les comptes rendus que nous avons lus. Si besoin en est, nous en reparlerons au moment de la publication des procès-verbaux.

Les Observatoires astronomiques et les Astronomes. — Le « Comité de bibliographie et d'études astronomiques » composé de quelques membres du personnel de l'Observatoire royal de Belgique, va publier une nouvelle édition de l'ouvrage : *Les observatoires astronomiques et les astronomes*, paru en 1907. Une demande de renseignements, concernant le personnel, les instruments, les recherches et les publications est adressé aux directeurs des divers observatoires. L'ouvrage renfermera aussi, comme dans la première édition, les noms des astronomes libres, qui ne sont attachés à aucun observatoire, mais qui s'occupent activement de recherches astronomiques.

Le directeur du comité est le Prof. P. STROOBANT, Observatoire royal, Uccle (Belgique), auquel il faut adresser toutes communications relatives à cet ouvrage.

La XVII^e Conférence générale de l'Association géodésique internationale (Hambourg, 1912). — L'Association géodésique internationale est une des plus anciennes associations scientifiques internationales. Elle fut en effet fondée en 1862, par le général BAEYER, à Berlin, sous le titre : *Association pour la mesure des méridiennes en Europe*; en 1867, elle devint l'*Association pour la mesure des degrés en Europe*; enfin en 1885, élargissant encore son champ de travail, elle devint l'*Association géodésique internationale*. De fait, l'œuvre de ces trois associations forme un tout indissoluble et il était tout-à-fait légitime de fêter en 1912 à Hambourg le cinquantième anniversaire de la première conférence préparatoire réunie à Berlin en avril 1862 par le gouvernement prussien. Le général BAEYER s'en occupait déjà dès le mois d'avril 1861. La première conférence générale eut lieu à Berlin en 1864. Les réunions suivantes eurent lieu : à Berlin, en 1867; à Vienne, en 1871; à Dresde, en 1874; à Stuttgart, en 1877; à Munich, en 1880; à Rome, en 1883; à Berlin, en 1886; à Paris, en 1889; à Bruxelles, en 1892; à Berlin, en 1895; à Stuttgart, en 1898; à Paris, en 1900; à Copenhague, en 1903; à Budapest, en 1906; à Londres et Cambridge, en 1909; enfin à Hambourg, où 19 États étaient représentés par 56 délégués, en 1912. Le lieu

de réunion de la XVIII^e Conférence n'a pas encore été fixé. J'ai ici sous les yeux les *Comptes rendus des séances de la XVII^e conférence générale de l'Association géodésique internationale, réunie à Hambourg du 17 au 27 septembre 1912. Rédigés par le Secrétaire perpétuel H. G. VAN DE SANDE BAKHUYSEN*. 1^{er} volume : Procès-verbaux et rapports des délégués sur les travaux géodésiques accomplis dans leurs pays. 463 pages in-4^o (30 × 23) avec cartes et planches. Georg Reimer, Berlin 1913. Toute la partie officielle est publiée en français et en allemand; les rapports ne sont pas traduits, mais publiés dans l'une des trois langues anglaise, allemande ou française. Ce volume contient tout d'abord les procès-verbaux des séances. La première fut consacrée à la mémoire du général BAEYER, l'illustre promoteur de cette grande œuvre humaine. M. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYSEN y donna lecture d'un mémoire sur l'origine et le développement de l'Association géodésique internationale, 1862-1912, (p. 14-22), et M. HELMERT, d'un rapport sur les travaux du bureau central pendant la même période (p. 165-200). Ces deux rapports constitueront pour le futur historien des sciences et de l'organisation scientifique au XIX^e siècle, des documents très précieux. Les séances suivantes ont été consacrées à la lecture et à la discussion de nombreux rapports sur les travaux du bureau central depuis 1909 (HELMERT), sur le service international des latitudes (ALBRECHT), sur les triangulations (GALLE), sur les travaux de la mission de l'Equateur (BOURGOIS), sur les nivellements (LALLEMAND), sur les bases (BOURGOIS), sur les déterminations de la déviation de la verticale (HELMERT)...; enfin à l'examen de tous les rapports présentés par les délégués sur les travaux géodésiques exécutés par leurs nations respectives. Tous ces rapports sont publiés in extenso avec les planches et cartes nécessaires, ce qui fait que ce volume nous permet d'apprécier fort bien l'état d'avancement des recherches effectuées dans le monde entier sur la figure de la terre. Le lecteur désireux d'avoir des renseignements plus nombreux sur les travaux de la XVII^e Conférence, et auquel les *comptes rendus* ne sont pas accessibles, en trouvera un excellent résumé dû à B. BAILLAUD dans la notice C de l'*Annuaire pour 1914, publié par le Bureau des Longitudes* (34 p.). On trouvera d'ailleurs dans les annuaires précédents, des notices sur les travaux des autres conférences de l'Association géodésique internationale; ces notices furent rédigées successivement par FAYE, par TISSERAND, par BOUQUET DE LA GRYE et enfin par HENRI POINCARÉ.

Signalons encore que ce volume de *comptes rendus* contient (p. 181-200) un *Résumé des publications de l'Institut Géodésique royal de Prusse, et du Bureau central de l'Association géodésique internationale, suivi d'une annexe contenant les comptes rendus de l'Association géodésique internationale*.

Parmi les nombreux travaux qui y sont énumérés, je citerai seulement : 1. *Katalog der Bibliothek. Mit besonderer Berücksichtigung der Geodäsie zusammengestellt von W. SCHWEYDAR.* Potsdam, 1910, 186 pages, in 8°. — 2. *Geodätische Literatur, auf Wunsch der permanenten Kommission im Zentralbureau zusammengestellt von Prof. Dr. O. BOERSCH.* Berlin, Reimer, 1889, 228 pages, in-4°.

La nouvelle physique. — Je ne pense pas commettre une exagération de langage en intitulant ainsi cette note, où je voudrais attirer l'attention des philosophes sur les transformations que la physique est en train de subir depuis dix ans, car ces transformations sont tellement profondes que les horizons de la science en sont entièrement modifiés. Sans doute, au point de vue purement pratique ou technique, ces transformations ont peu d'intérêt, mais il n'en est plus de même au point de vue critique ou philosophique, car considérées ainsi, elles affectent l'édifice entier de la science. Les vieux professeurs qui n'aiment pas à changer leurs habitudes en sont peut-être ennuyés, mais les philosophes, qui pensent que le plus beau spectacle imaginable est celui qui nous offre l'épanouissement graduel de la vérité, et qui aiment mieux encore la science en voie d'évolution que la science parfaite et morte, éprouvent une grande joie à vivre à une époque de transition aussi émouvante et aussi surprenante que la nôtre. Je ne puis songer à décrire ici, même sommairement, cette évolution, et je me bornerai à en indiquer en quelques mots les deux caractéristiques essentielles : La première, c'est la résurrection des théories atomiques, et l'introduction des atomes — non plus seulement dans le langage conventionnel de la science — mais aussi dans le domaine des réalités expérimentales ; la seconde, c'est l'apparition (ou la réapparition, comme on voudra) de la notion de discontinuité dans une physique qui était dominée depuis plusieurs siècles par des hypothèses de continuité, qui furent d'ailleurs extrêmement fécondes, il serait injuste de le méconnaître ou de l'oublier. *Il n'est plus permis à aucun philosophe d'étudier l'histoire de la physique, ou de parler de physique — si peu que ce soit — sans connaître cette évolution nouvelle.*

Voici quelques écrits récents, qui pourront les aider à se mettre au courant.

1. *La Théorie du Rayonnement et les Quanta*, rapports et discussions publiés par P. LANGEVIN et M. DE BROGLIE. Un volume in-8° (25 × 16) de vi+461 pages avec 21 figures. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1912 [Prix : 15 francs]. — Les rapports qui sont réunis dans ce volume ont été présentés à un congrès privé qui fut tenu à Bruxelles du 30 octobre au 3 novembre 1911, sous les auspices de M. E. SOLVAY, précisément pour étudier et discuter les transformations profondes auxquelles j'ai

fait allusion. Des savants éminents et spécialement préparés par leurs travaux antérieurs à cette discussion, résumèrent les uns pour les autres leur expérience spéciale. Voici d'ailleurs, la liste des rapports qui furent soumis à leurs réflexions :

H.-A. LORENTZ. L'application au rayonnement du théorème de l'équipartition de l'énergie. — Lettre de Lord RAYLEIGH — J.-H. JEANS. La théorie cinétique de la chaleur spécifique d'après MAXWELL et BOLZMANN. — E. WARBURG. La vérification expérimentale de la formule de PLANCK pour le rayonnement du corps noir. — H. RUBENS. La vérification de la formule du rayonnement de PLANCK dans le domaine des grandes longueurs d'ondes. — MAX PLANCK. La loi du rayonnement noir et l'hypothèse des quantités élémentaires d'action. — M. KNUDSEN. La théorie cinétique et les propriétés expérimentales des gaz parfaits. — JEAN PERRIN. Les preuves de la réalité moléculaire. — W. NERNST. L'application de la théorie des quanta à divers problèmes physico-chimiques. — KAMERLINGH ONNES. Les résistances électriques. — A. SOMMERFELD. L'application de la théorie de l'élément d'action aux phénomènes moléculaires non périodiques. — P. LANGEVIN. La théorie cinétique du magnétisme et les magnétons. — A. EINSTEIN. L'état actuel du problème des chaleurs spécifiques.

En plus de ces rapports et des échanges de vues qui les ont suivis l'ouvrage renferme encore des discours qui ont été prononcés par SOLVAY, LORENTZ et NERNST. ERNEST SOLVAY a entretenu ses hôtes de ses études gravito-matérialitiques, mais je ne veux rien en dire, si intéressantes qu'elles paraissent, car je ne suis point parvenu à les comprendre. D'ailleurs il n'en a plus été question au cours de la réunion.

W. NERNST, qui eut avec E. SOLVAY l'initiative de cette réunion, a évoqué dans les termes suivants, une réunion analogue du siècle passé (pp. 10-11) :

Permettez-moi de vous dire quelques mots d'un Congrès de chimistes qui a eu lieu à Carlsruhe, il y a presque exactement un demi-siècle. Ce congrès était également convoqué pour étudier une seule question fondamentale d'atomistique et je crois qu'il est le seul ayant un peu de ressemblance avec le nôtre.

Exactement comme aujourd'hui, certains problèmes fondamentaux de la science se trouvaient complètement transformés à la suite d'un examen plus approfondi, et il parut indispensable aux chimistes d'il y a cinquante ans environ de modifier la définition des poids atomiques et d'en constituer un nouveau système exempt d'arbitraire.

A cette époque on employait pour représenter l'eau, les diverses formules H^2O , HO , H^2O^2 . KOPP, en Allemagne et CANNIZZARO, en Italie, cherchaient à établir une base sûre pour les formules chimiques par le choix heureux d'un système de poids atomiques. Principalement sur l'initiative de KÉKULÉ, un congrès comprenant les cent quarante principaux chimistes d'Europe se réunit à

Carlsruhe, le 3 septembre 1860, et ses discussions durèrent plusieurs jours, soit en réunion plénière, soit en commissions ⁽¹⁾.

Nous savons aujourd'hui que CANNIZZARO, dans son célèbre ouvrage, *Cours de Chimie théorique*, avait posé les bases exactes d'une nomenclature, dès 1858, en s'appuyant principalement sur l'emploi systématique de la loi d'AVOGADRO. Le Congrès ne put cependant pas aboutir à une compréhension complète de cet ouvrage, et le résultat des réunions a été peu explicite; on se contenta d'exprimer le vœu « que des symboles barrés soient employés pour les atomes dont les poids atomiques seraient doublés par rapport à ceux employés jusqu'alors ».

Je ne puis évidemment donner le détail de ces rapports, ce qui nous entraînerait beaucoup trop loin, mais je veux faire cependant une exception pour celui de JEAN PERRIN. Il me paraît utile de reproduire ici le tableau où sont résumées les diverses valeurs de la *constante d'AVOGADRO* ⁽²⁾ (N) obtenues par des méthodes extrêmement différentes (pp. 249-250) :

PHÉNOMÈNES OBSERVÉS	N × 10 ⁻²²	
Viscosité des gaz : Equation de Van der Waals . . .	62	
Mouvement brownien. {	Répartition des grains . . .	68.3
	Agitation de translation . . .	68.8
	Agitation de rotation . . .	65
	Diffusion	69
Répartition irrégulière des molécules . {	Opalescence critique . . .	75
	Bleu du ciel	60 (?)
Charge de sphérules (dans un gaz)	64	
Radioactivité. {	Charge des projectiles α . . .	62.5
	Masse d'hélium engendré . . .	64
	Masse du radium disparu . . .	71
	Energie rayonnée	60
Spectre du corps noir.	64	

⁽¹⁾ Voir l'exposé de E.-V. MEYER (*Journ. prakt. Chemie*, t. LXXXIII, 1911, p. 182).

⁽²⁾ La *constante d'AVOGADRO* est le nombre de molécules contenues dans une molécule gramme d'un corps quelconque. On sait qu'à 0° et sous la pression de 760 millimètres de mercure, une molécule gramme d'un corps quelconque, à l'état gazeux, occupe un volume de 22,400 centimètres cubes. Lorsqu'on connaît cette constante, on en déduit immédiatement la masse de toutes les molécules ou atomes dont on connaît les coefficients (ou masses) moléculaires ou atomiques. On peut en déduire aussi la charge élémentaire d'électricité, ou si l'on veut la charge de l'atome d'électricité, puisqu'on sait que N molécules sont décomposées par le passage de 96,550 coulombs. Si on admet pour N la valeur moyenne 68.5 10^{22} , il en résulte pour l'électron la charge $e = 4,2 \cdot 10^{-10}$.

Après avoir donné ce tableau, JEAN PERRIN ne peut s'empêcher d'ajouter :

On est saisi d'admiration devant le miracle de concordances aussi précises, à partir de phénomènes si différents. Qu'on retrouve la même grandeur, d'abord à l'intérieur de chacune des méthodes, en variant autant que possible les conditions de l'expérience, et que les nombres ainsi définis sans ambiguïté par tant de méthodes coïncident, cela donne à la réalité moléculaire autant de certitude qu'en peuvent avoir les principes de la thermodynamique.

Pourtant, et si fortement que s'impose l'existence des molécules ou des atomes, nous devons toujours être en état d'exprimer la réalité visible sans faire appel à des éléments encore invisibles. Et cela est en effet très facile. Il suffit d'éliminer l'invariant N entre les p équations qui nous ont servi à le déterminer, pour obtenir $(p-1)$ relations où ne figurent que des propriétés sensibles, et qui expriment des connexions profondes entre des phénomènes de prime abord aussi complètement indépendants que la viscosité des gaz, le mouvement brownien, le bleu du ciel, le spectre du corps noir ou la radio-activité...

Mais sous prétexte de rigueur, nous n'aurons pas la maladresse de chasser ainsi de nos équations, les grandeurs élémentaires qui nous ont permis de les obtenir. Ce ne serait pas enlever des échafaudages devenus inutiles à l'édifice terminé, ce serait masquer les piliers qui en font l'ossature et la beauté.

Depuis le temps où ces discussions ont eu lieu, les théories qui en faisaient l'objet ont déjà évolué et certaines ont été approfondies et perfectionnées. On s'en rendra compte en consultant la traduction allemande qui vient de paraître chez l'éditeur WILHELM KNAPP, Halle a. S. : *Die Theorie der Strahlung und der Quanten*. Mit einem Anhang über die Entwicklung der Quantentheorie vom Herbst 1911 bis zum Sommer 1913, herausgegeben von A. ECKEN. XII+405 pages, 1914. [18 MK. 60.]

D'autre part, grâce à la magnificence de M. E. SOLVAY, une deuxième conférence a déjà eu lieu à Bruxelles du 27 au 31 octobre 1913. Elle réunissait encore une fois des physiciens éminents de divers pays. Nous en reparlerons dès que les rapports auront été publiés.

Si ces conférences n'ont pas apporté des résultats positifs immédiats, c'est que les questions à résoudre sont d'une extrême complexité. Mais il n'est pas douteux qu'elles ne rendent cependant de grands services, non seulement aux quelques rares privilégiés qui ont conquis par leurs travaux l'honneur d'y participer, mais aussi à tous les savants qui en lisent attentivement les comptes rendus.

II. *Les idées modernes sur la constitution de la matière. Conférences faites en 1912 sous les auspices de la Société française de Physique*. Un volume in-8° (25 x 16) de IV+372 pages, avec 51 figures. Paris, GAUTHIER

VILLARS, 1913 [12 frs]. — Je cite cet ouvrage après l'autre, parce qu'il a été publié postérieurement, mais il est cependant d'une lecture beaucoup plus aisée et il est beaucoup mieux compris au point de vue pédagogique : aussi conviendrait-il de lire d'abord celui-ci. Il renferme les conférences suivantes :

Les preuves de la réalité moléculaire, par JEAN PERRIN. — Les grains d'électricité et la dynamique électromagnétique, par PAUL LANGEVIN. — Les quantités élémentaires d'énergie et d'action, par EDMOND BAUER. — La théorie électronique des métaux, par EUGÈNE BLOCH. — L'ionisation par chocs et l'étincelle électrique, par A. BLANC. — Les gaz ultra-raréfiés, par L. DUNOYER. — Les rayonnements des corps radioactifs, par M^{me} P. CURIE. — Les transformations radioactives, par A. DEBIERNE. — Les moments magnétiques des atomes et le magnéton, par PIERRE WEISS. — Les rapports de la matière et de l'éther, par HENRI POINCARÉ.

Toutes ces conférences sont admirables de clarté et de précision : c'est une joie de les lire.

La Société française de physique a organisé une nouvelle série de conférences analogues pendant l'hiver 1913-1914 : nous en reparlerons dès qu'elles auront été publiées.

III. JEAN PERRIN. Les Atomes. (*Nouvelle collection scientifique dirigée par ÉMILE BOREL*). 1 vol. in-16 de xvi + 296 pages avec 13 figures. Paris, Félix Alcan, 1913. [Prix : 3 fr. 50]. — Ce dernier ouvrage est plutôt un ouvrage de vulgarisation, mais c'est de la vulgarisation faite par un maître, de toute première main. Les personnes peu instruites feront mieux de commencer par lire ce petit volume, qui leur donnera, sous une forme très agréable, une vue d'ensemble de l'atomisme moderne. Mais même les plus savants apprendront beaucoup à le lire, car il est vraiment très original et très profond. La préface est une admirable page de philosophie scientifique. C'est un ouvrage à traduire !

IV. Enfin, je crois utile de signaler aussi une très belle étude d'ÉMILE BOREL sur les « Théories moléculaires et les mathématiques », qui a été publiée dans la *Revue générale des sciences*, t. XXIII, p. 842-853, Paris, 1912. C'est le texte d'une conférence faite par BOREL à Houston (Texas) à l'occasion de l'inauguration de l'Institut Rice, en octobre 1912. Si la physique moderne devient de plus en plus une physique du discontinu, une telle révolution ne peut laisser indifférents les mathématiciens. A une physique du discontinu doit correspondre une mathématique du discontinu. Il est impossible de prévoir ce que deviendront les mathématiques du xx^e siècle sous l'impulsion formidable que lui donne en ce moment la physique renouvelée, surtout si cette impulsion

se prolonge et s'accroît, mais beaucoup d'indices nous permettent de penser que les mathématiques sont aussi arrivées à un tournant de leur histoire. ÉMILE BOREL nous montre parfaitement toute la complexité et l'intérêt de ce nouveau problème.

IV. — SCIENCES BIOLOGIQUES.

L'Ethnographie. — Bulletin trimestriel de la *Société d'ethnographie* de Paris, fondée en 1859. Nouvelle série. L'année complète formera un volume de 400 pages, avec planches et gravures. Cotisation annuelle pour les membres titulaires : 15 francs. Abonnement : France, 16 francs ; étranger, 18 francs. Secrétaire général : A. BÉNAZET, 9, rue des Eaux, Paris, XVI^e. Éditeur : PAUL GEUTHNER, 13, rue Jacob, Paris, VI^e.

J'extraits de l'*Introduction* de cette publication nouvelle les passages suivants qui présentent un intérêt général :

L'ethnographie, entendue au sens étymologique et large de « description des peuples », trouve son origine dans les récits historiques du plus lointain passé. Comme science autonome, possédant un objet propre, un domaine défini et une méthode particulière, elle est toute récente.

C'est en France, dès le xviii^e siècle, que l'ethnographie proprement dite accomplit ses premiers et décisifs progrès. Le père LAFITAU d'abord, puis le président DE BROSSES et DÉMEUNIER dégagèrent des relations de voyages aux pays lointains les premiers éléments d'une étude comparée des peuples aux diverses étapes de leur développement. *L'esprit des lois*, les *Lettres philosophiques* et l'*Essai sur les mœurs des nations* attestent que MONTESQUIEU, VOLTAIRE et les encyclopédistes, soucieux de répandre leurs sympathies et d'étendre leurs connaissances jusqu'aux peuplades les plus déshéritées de la terre, mirent en œuvre avec quelque méthode les matériaux rapportés par les explorateurs et les missionnaires.

Au temps de la Révolution se fonda une *Société des observateurs de l'homme*. Mais l'intérêt que les ethnographes de ce temps témoignèrent aux peuples primitifs était littéraire et « humanitaire », plutôt que rigoureusement scientifique.

Au xix^e siècle une conception nouvelle se fait jour. Le romantisme, épris à la fois d'art et de science, met à la mode les « pays étranges », les voyages lointains et ce tour d'esprit pittoresque appelé par les GONCOURT le goût de l'exotisme. Les explorations, surtout aux pays d'Orient, se multiplient. Des collections, comme celles de LAMARE-PICQUOT et de SIEBOLD, sont constituées. Mais la science pure ne perd pas ses droits. Dès 1829, EDWARDS écrit à AUGUSTIN THIERRY sa fameuse *Lettre sur les Races*. L'histoire, l'archéologie, la géographie prennent un développement sans exemple. D'autre part, l'esprit scientifique étend sa domination dans tous les domaines du savoir humain, et AUGUSTE COMTE applique la méthode comparative à l'histoire des civilisations.

L'ethnographie s'établit à son tour comme une science distincte dont le domaine, l'objet et la méthode se précisent progressivement. Elle reste, à la vérité, en étroite connexion avec les autres sciences, mais suivant la remarque de M. LOUIS LIARD, n'est-ce pas « sur les confins des sciences que se font les plus belles découvertes d'idées » ? Regardée d'abord comme une discipline accessoire, comme une sorte d'annexe de la nomenclature anthropologique, elle acquiert peu à peu un caractère philosophique très élevé. Ses tendances sont aussi bien sociologiques qu'anthropologiques. Depuis un demi-siècle elle est l'objet d'études méthodiques qui éclairent d'une lumière nouvelle la vie des groupements humains en cours d'évolution. Et c'est ainsi que l'ethnographie fournit à l'histoire générale des civilisations ses matériaux les plus précieux.

Ce progrès des sciences ethnographiques a été surtout, en France, l'œuvre de la *Société d'Ethnographie de Paris*, qui fut fondée en 1859 par un groupe de savants, et successivement dirigée par CLAUDE BERNARD, RENAN, OPPERT, STANISLAS JULIEN, HIPPOLYTE CARNOT, VICTOR DURUY, GARCIN DE TASSY, D'HERVEY DE SAINT-DENYS, DULAURIER, LÉON BOURGEOIS, GUIRYSSÉ, DE LA MAZELIÈRE, RÉVILLOUT. A l'étranger, vers le même temps se constituait l'*Ethnological Society* de Londres, tandis que BROCA et de QUATREFAGES publiaient chez nous les *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*; à Berlin, le Prof. ADOLPHE BASTIAN faisait paraître, en 1869, les premiers fascicules de la *Zeitschrift für Ethnologie*.

Depuis cette époque, d'autres sociétés se sont établies dans tous les pays du monde, des musées ont été créés, des chaires d'ethnographie fondées dans plusieurs universités étrangères; des travaux d'ordre général, des monographies ont été publiés en très grand nombre. La *Société d'ethnographie de Paris* n'a pas édité moins d'une centaine de volumes, témoignage matériel de l'activité scientifique de plusieurs générations de travailleurs....

V. — SCIENCES MÉDICALES.

Le XVII Congrès international de Médecine (Londres, 1913). — Ce Congrès dont le programme a été publié dans le tome I d'*Isis*, pp. 112-113, a obtenu un succès immense. Il a réuni 5,546 membres, dont 1,823 Anglais; 222 venant des Dominions; 675 Américains des États-Unis, et 2,826 étrangers. Les mémoires viennent d'en être publiés, et se trouvent en dépôt chez HENRY FROWDE, à Londres. J'ai sous les yeux le *General volume*, 164 pages in-8° (25 × 16). [Prix : 1 sh.] qui contient les procès-verbaux des cérémonies officielles, et des séances plénières, les « sermons » et les discours du professeur A. CHAUFFARD, de Paris, sur le Pronostic médical, ses méthodes, son évolution, ses limites; de HARVEY CUSHING, de Harvard: *Realignments in greater medicine. Their effect upon surgery and the in-*

fluences of surgery upon them; de PAUL EHRLICH : Chemio-Therapy; de W. BATESON : Heredity.

A la séance de clôture on a décidé de tenir le XVIII^e congrès de médecine, à Munich en 1917.

J'ai sous les yeux également : la *Liste des membres* qui est publiée chez JOHN BALE, à Londres, 127 pages (25×16); les *Abstracts of Reports*. The following are all the abstracts which have been sent in by reporters, 106 pages (21×14). Printed at *The Lancet Office*, London; enfin le volume des comptes rendus de la Section XXIII : History of medicine, 467 pages (25×16), London HENRY FROWDE, 1914. Ce volume ne contient ni tables analytiques, ni index ! Tous les mémoires qui le constituent sont signalés chacun à sa place dans la V^e Bibliographie critique.

Cette section a voté, le 12 août 1914, la résolution suivante (p. 467) :

I. A proposal was submitted from the Italian Society of the history of medicine and the natural sciences that there should be an international federation of such societies. After discussion it was agreed :

1. That it is desirable to have the means of bringing the various Associations of the history of the medical and natural sciences of all nations into direct contact with one another, and to enable them and the individual students of whom they are composed and other persons to follow and keep up to date in the general movement of scientific-historical research;

2. To furnish the Associations and their single members, by means of suitable exchange, with any information that may be requested in regard to scientific historical research, so that when the student requires enlightenment or advice he may address himself to the institutes of the various countries;

3. By means of the forces united in this way, to encourage the development of historical study of the various sciences, and to make an extended and continuous propaganda for their benefit;

4. To propose and arrange periodical congresses of all scholars devoted to the study of the history of medicine and the natural sciences.

II. That a provisional international commission be appointed from the members of the XVIIth international Congress of medicine (History of medicine section) to carry these resolutions into effect and to endeavour to bring about such a federation.

III. That the following members form the said provisional international commission :

Sir W. OSLER, Bart., Great Britain; Professor SUDHOFF, Germany; Dr WICKERSHEIMER, France; Dr CAPPARONI, Italy; Dr DJURBERG, Sweden; Dr JOHNSSON, Denmark; Dr KLEIWEIG DE ZWAAN, Holland; Dr STREETER, U. S. A.; Mr. WELLCOME, 54A, Wigmore street, London. Secretary : Dr PIETRO CAPPARONI, 103, Via del Pozzetto, Rome.

Medizinisch-literarische Zentralstelle (Berlin-Friedenau, Knausstrasse, 12). — Un bureau central de bibliographie médicale a été organisée à Berlin, en 1912, par le D^r HERMANN BERGER. Ce bureau est à même de fournir aux médecins, tous les renseignements bibliographiques nécessaires, du moins pour ce qui concerne la littérature récente, de leur livrer des extraits, des traductions et de faire pour eux tous les travaux purement littéraires: statistiques, index, corrections, comptes rendus, etc. Mais la fonction la plus originale de ce bureau est la *Sonderdruck-Zentrale*. L'envoi de tirés à part est fort ennuyeux, prend beaucoup de temps, et de plus est souvent mal fait, en ce sens qu'ils ne parviennent pas à ceux qui y trouveraient le plus d'intérêt, ou n'arrivent pas au bon moment. Mais les médecins qui sont affiliés à cette centrale n'ont qu'à y envoyer tous leurs tirés à part; la centrale se charge alors — moyennant paiement — de les envoyer soit à des adresses déterminées, soit à ceux qui en feront la demande. On voit sans peine combien une pareille organisation pourra rendre de services, dès que sa clientèle sera suffisamment étendue.

A partir de cette année, ISIS organise sous une forme plus simple, un service analogue. Je prie le lecteur de consulter à ce sujet l'introduction de la Bibliographie critique.

Le D^r HERMANN-BERGER qui est l'âme et la cheville ouvrière de cette centrale, en a défendu l'idée avec beaucoup de persévérance, depuis 1912, dans plusieurs revues médicales allemandes: *Deuts. Med. Wochsch.*, *Berliner Klin. Wochensch.*, *Münchener Med. Wochsch.*, *Deut. Aarz. Zeit.*, *Mediz. Klinik*, *Reichs Medizinal Anzeiger*, *Fortschritte der Medizin*. On y trouvera des renseignements complémentaires. Du reste, il en enverra lui-même avec plaisir, aux personnes qui lui en feront la demande.

Analyses.

August Steier ⁽¹⁾. — *Aristoteles und Plinius*. Studien zur Geschichte der Zoologie. Würzburg, Curt Kabitzsch, 1913, p. iv + 305.

This book contains three papers reprinted from the *Zoologische Annalen*, a journal devoted to the history of zoology. They deal with « The classification of Animals in the *Historia naturalis* of PLINY », « The Animals known to PLINY », and « Zoological Problems in ARISTOTLE and PLINY ». The author's aim has been to work out in detail the points in which PLINY differed from his great predecessor, and in particular to show what additions PLINY made to general zoological knowledge.

Although in point of intellectual power and exact personal knowledge there is absolutely no comparison between ARISTOTLE and the Roman compiler of 400 years later, yet, as STEIER points out, PLINY's work is of considerable interest and importance for the history of zoology, inasmuch as it is the only book that gives us any comprehensive idea of the state of zoology among the Romans.

STEIER has done his work in a careful and capable way, and many of his conclusions on matters of detail will be of interest to the philologist as well as to the historian of zoology. It will be sufficient here to summarise his general conclusions.

From an elaborate study of PLINY's classification of animals and comparison with the remarkably sound system worked out by ARISTOTLE, STEIER concludes that PLINY did not, as most writers have supposed, show an absolute lack of systematic insight, but classified the objects of his study on broad, commonsense lines, though not with anything like ARISTOTLE's keen acumen.

(1) AUGUST STEIER est né à Passau, en Bavière, en 1877. Il a étudié la philologie classique à Munich, où il devint docteur en philosophie en 1902, puis la botanique et la zoologie à Würzburg. Il est professeur au gymnase de cette ville. Il s'intéresse spécialement à l'histoire des sciences naturelles dans l'antiquité. Il a publié en 1913: *Der Tierbestand in der Naturgeschichte des PLINIUS*. Würzburg.

An enumeration and identification of the animals known to PLINY leads STEIER to draw the conclusion that, in spite of the far greater geographical knowledge of the Romans, their knowledge of the world's fauna, as reflected in PLINY's pages, was no better than ARISTOTLE's.

PLINY is perhaps at his weakest where ARISTOTLE is at his best, in the philosophical feeling for, and understanding of, biological problems. There is in PLINY nothing in the least comparable with, for instance, ARISTOTLE's masterly treatise *De Generatione Animalium*, perhaps the most fundamental handling of the problems of heredity and development ever given. We are not surprised then to learn from STEIER's third study that PLINY made no great advance on ARISTOTLE in his treatment of anatomy and physiology, heredity and ecology. He corrected a few of ARISTOTLE's mistakes, particularly parts of his very faulty physiology, but he made some new mistakes of his own; he followed ARISTOTLE's lead in general.

E. S. RUSSELL. (London).

Duhem, Pierre. — *Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic.* Tome premier, 512 pages (26 × 17). Paris, A. HERMANN, 1913. [Prix : 18 fr. 50.]

Le savant physicien de Bordeaux, à qui nous devons déjà tant de beaux travaux historiques, pleins de faits nouveaux et d'aperçus originaux, entreprend maintenant une œuvre considérable, dont voici le premier volume. Nous devons nous réjouir de ce qu'il ait bien voulu se donner la peine de synthétiser tous les résultats obtenus dans le domaine de la cosmologie ancienne, par tant d'érudits et en tout premier lieu par PAUL TANNERY, TH. HENRI MARTIN, G. SCHIAPARELLI, MAX. CURTZE, HEIBERG et *last not least* par lui-même. Nul mieux que lui ne pouvait nous donner de nos connaissances un exposé complet et qui ne cesse jamais d'être clair et précis. Son érudition solide et son esprit vigoureux s'associent admirablement pour nous faire assister à l'élaboration lente, mais continue des doctrines scientifiques, et nous faire comprendre toute la vérité contenue dans cette pensée de ROGER BACON qui sert d'épigraphe à l'ouvrage : NUNQUAM IN ALIQUA AETATE INVENTA FUIT ALIQUA SCIENTIA, SED A PRINCIPIO MUNDI PAULATIM CREVIT SAPIENTIA, ET ADHUC NON EST COMPLETA IN HAC VITA ⁽¹⁾.

M. DUHEM a limité sa tâche à l'époque comprise entre PLATON et COPERNIC. Il voulait donc entièrement abandonner à d'autres soins l'étude des idées cosmologiques pendant toute la longue période anté-

(1) Fratris ROGERI BACON, *Compendium studii*, cap. V.

rieure au iv^e siècle avant J.-C., mais il s'est aperçu bien vite cependant qu'il ne pouvait échapper à l'obligation de rappeler tout au moins l'œuvre accomplie par les savants pythagoriciens. La pensée de PLATON et d'ARISTOTE n'est, en effet, compréhensible que si l'on s'est donné la peine d'étudier d'abord, avec l'aide de sir THOMAS HEATH, par exemple, l'astronomie pythagoricienne. Mais en tout cas, M. DUHEM ne s'est pas laissé entraîner à remonter plus haut. — Ce premier volume consacré tout entier à la cosmologie hellénique est donc subdivisé comme suit :

I. L'astronomie pythagoricienne. — II. La cosmologie de PLATON. — III. Les sphères homocentriques. — IV. La physique d'ARISTOTE. — V. Les théories du temps, du lieu et du vide après ARISTOTE. — VI. La dynamique des Hellènes après ARISTOTE. — VII. Les astronomies héliocentriques. — VIII. L'astronomie des excentriques et des épicycles.

Le volume se termine donc par l'étude de l'œuvre d'HIPPARQUE et de PROTÉMÉE. Il comprend aussi un index des auteurs cités (p. 499-505). M. P. DUHEM a eu évidemment recours aux sources les plus sûres et tout particulièrement aux meilleures éditions des astronomes étudiés, mais, de plus, il a fait usage de deux manuscrits inédits du fonds latin de la Bibliothèque nationale. Tous les historiens de la science attendront avec impatience l'apparition des volumes suivants.

G. S.

Meyer-Steineg, Theodor. — *Ein Tag im Leben des Galen*, 64 pages (22 × 16) mit Titelholzschnitt von F. H. EHMEKE. Verlegt bei EUGEN DIEDERICH, Jena, MCMXIII. [2 Mark.]

Il n'est pas inutile de signaler aux historiens de la science et à leurs amis cet aimable petit livre, quoique ce ne soit pas à proprement parler un livre d'histoire, mais une description sous forme de nouvelle. Ce genre littéraire est plein de dangers, mais l'érudit historien de la médecine grecque d'Iéna a su les éviter, grâce à sa science et à sa prudence. D'ailleurs, il a eu soin de donner à la fin de cette petite nouvelle (p. 59-63) une série de notes qui justifient le choix de tous les détails essentiels. C'est ainsi que les paroles prononcées par les divers personnages mis en scène, sont pour la plupart extraits de leurs propres écrits. En écrivant ce petit livre, M. THEODOR MEYER-STEINEG a surtout voulu contribuer à rendre plus attrayante aux médecins, la discipline à laquelle il se consacre entièrement. Cette nouvelle nous permet de vivre en imagination une journée avec GALIEN. Elle est divisée en trois morceaux : « Die Vivisektion ». — « Der ärztliche Prinzipienkampf ». — « Der Besuch bei den Chirurgen. »

Bien que la tentative de M. MEYER-STEINEG me paraisse assez bien réussie, je pense qu'il vaut mieux ne pas imiter son exemple.

[THEODOR MEYER-STEINER est né à Bückeburg en 1873. Il est docteur en médecine et en droit et depuis 1911, professeur à l'Université d'Iéna, où il dirige l'Institut d'histoire de la médecine. Principaux travaux publiés : *Geschichte des römischen Aerztestandes* (1907); *Theodorus Priscianus und die röm. Medizin* (1909); *Thessalos von Tralles* (1910); *Studien zur Physiologie des Galenos* (1911-1912); *Chirurgische Instrumente des Altertums* (1912); *Kranken-Anstalten im griechisch-römischen Altertums* (1912)].

G. S.

Royds, T. F., M. A., B. D. — *The Beasts, Birds and Bees of Virgil. A Naturalist's Handbook to the Georgics, with a preface by W. WARDE FOWLER.* Oxford, B. H. BLACKWELL, 1914, xix + 107 pages.

[3 sh. 6 d.]

This is an admirable little book; Mr. ROYDS need feel none of the qualms which haunted M. BERGERET when he compiled his *Vergilius nauticus*, for he brings to the study of the Georgics a rare union of gifts — sound scholarship and a real intimacy with farming and field natural history. He lays a sure finger on the blunders of the literary critic, and he neither exaggerates nor minimizes VIRGIL's own. No discerning lover of VIRGIL will be surprized to learn how few these are, or how often the delicacy of his observation is vindicated. Mr. ROYDS is well acquainted with earlier commentators, but there is one regrettable English omission — Mr. JOHN SARGEANT, whose notes on the Fourth Georgic, especially, should not have been overlooked. Happily this matters little, for Mr. ROYDS like Mr. SARGEANT, belongs to that tiny band — the commentators on VIRGIL who have something to say.

D. S. ROBERTSON (Cambridge).

Verner, Ioannis. — *De Triangulis sphaericis, libri quatuor, De meteoroscopiis, libri sex cum præmio GEORGH IOACHIMI RHETICI. II. De meteoroscopiis, herausgegeben von JOSEPH WÜRSCHMIDT. (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, Heft XXIV, 2), 260 S. (24 × 16).* Leipzig, B. G. TEUBNER. 1913. [12 Mark.]

L'ouvrage de JEAN WERNER de Nüremberg dont M. JOSEPH WÜRSCHMIDT nous donne ici la seconde partie fut publiée par RHETICUS, en 1557, à Cracovie. La première partie, éditée par AXEL ANTHON BJÖRNBO se rapportait à la trigonométrie sphérique; la deuxième

partie est consacrée aux applications qu'on en peut faire à l'astronomie. Sa publication avait été également préparée par BJÖRNBO, mais la mort vint surprendre celui-ci. Dans la courte préface écrite par M. EILHARD WIEDEMANN, celui-ci nous apprend que l'Académie des sciences de Bavière confia alors l'achèvement de l'œuvre commencée au Dr WÜRSCHMIDT. Celui-ci a fort bien accompli sa tâche. Chaque page porte en haut le texte latin, et en bas non pas une traduction littérale, mais mieux une transcription allemande avec nos symboles mathématiques usuels et 97 figures. Cette disposition est fort heureuse. Le texte est suivi d'un index des mots rares, comme il avait été fait pour la première partie.

Dans l'analyse que M. DUHEM a faite de cette édition pour la *Revue générale des sciences*, t. XXV, p. 161, Paris, 1914, il a exprimé le vœu suivant, auquel je m'associe de grand cœur : « Ce serait que la publication du traité de WERNER fut complétée par la réimpression de son livre sur la théorie de la précession des équinoxes. Ce livre est, aujourd'hui, à peu près introuvable. Déjà, au xv^e siècle, il était devenu si rare, que RICCIOLI, dans l'*Almagestum novum*, était réduit à en parler d'après l'analyse qu'ERASME OSWALD SCHRECKENFUCHS en avait donnée, en 1556, dans ses *Commentaria in novas theoricarum planetarum Georgii Purbachii*. »

[M. JOSEPH WÜRSCHMIDT est né à Bayreuth, en Bavière, en 1886. Il est privatdozent de physique à l'Université d'Erlangen. Outre plusieurs mémoires de physique, il a publié en 1912 : « Geodätische Messinstrumente und Messmethoden bei GERBERT und bei den Arabern » (*Arch. d. Math. u. Phys.*). Il publiera bientôt le texte du « De iride et radiabilibus impressionibus » de THEODORIC DE VRIBERCH avec une introduction et des notes.]

G. S.

Telesio, Bernardino. — *De rerum natura*, a cura di VINCENZO SPAMPANATO (*Filosofi Italiani*, collezione promossa dalla Società Filosofica Italiana). Genova, A. F. Formiggini, vol. II, 1913, 328 pages.

[Legato, 5 L. 50.]

Quella serie dei filosofi innovatori che comprende quali sue cime più precipue BERNARDINO TELESIO, TOMMASO CAMPANELLA e GIORDANO BRUNO, ha avuto certamente una grande importanza nel rinnovamento e nel rivolgimento dello spirito umano nel periodo del Cinquecento. Ad essa più che ad altri spettò la funzione di essere grande agitatrice di idee, ed il fatto che la sua vera azione positiva si riduce a ben poca cosa in confronto alle altre correnti contemporanee, non menoma il riconoscimento di quell'influenza che senza dubbio fu allora fortissima sebbene, credo, alquanto esagerata dagli storici della filosofia.

In quel periodo meraviglioso dello spirito umano tre grandi correnti di pensiero dominavano le produzioni intellettuali. Gli aristotelici, divisi essi stessi nei novelli seguaci dei commentatori greci, specialmente d'ALEXANDROS D'APHRODISIAS, e nei classici espositori di quelli arabi, caratterizzavano la tendenza conservatrice, scolastica, che, scossa violentemente dai movimenti innovatori, doveva ben presto riaversi e riaffermarsi di nuovo, quando scienziati della levatura del CESALPINO tornarono a seguirne l'indirizzo. Contro a questa tendenza, ed in perfetta opposizione con essa, sorse l'altra che si basava specialmente su quel metodo sperimentale, che, ereditato vagamente dai greci, trasmesso malsicuro dagli arabi, si era andato sempre più affermando da quando ROGER BACON ne diveniva il teorizzatore ed esaltatore. Questa tendenza, coltivata molto dai pratici, portava in sè il germe della scienza nuova. Ad essa appunto si collegano i nomi di LEONARDO DA VINCI, BIRINGUCCIO, PALISSY; essa doveva riassumersi e sublimarsi nella grande figura di GALILEO GALILEI. Questa tendenza venne in ultimo a contrastare e combattere fieramente la scuola ufficiale e conservatrice, avversando in essa più che il vero ARISTOTELES, da essa allora misconosciuto, lo spirito della tradizione scolastica ed autoritaria.

Fra le due tendenze se ne frappose un'altra, troppo esaltata dai filosofi come naturalistica, troppo denigrata dagli scienziati come metafisica. Il sorgere di essa coincide col momento nel quale si riconobbe che altri pensatori grandi vi erano, indipendenti, spesso anzi contrari ad ARISTOTELES: il merito di essa consiste principalmente nel fatto di avere osato di contrapporsi, ed in modo anche violento, non però nuovo, allo spirito dominante aristotelico, e di essersi in certo modo ispirata direttamente alla natura; il suo difetto invece consiste nella mancante base sperimentale per la quale i nuovi filosofi antiaristotelici cambiarono bensì, ma non migliorarono le idee ufficiali, contrapponendo a queste, altre arbitrarie di loro invenzione.

In tal modo sorse fra gli altri il sistema di BERNARDINO TELESIO (1509-1588) che nei libri del *De rerum natura* trova la sua quasi completa esposizione (1). Notevole quest'opera perchè rappresenta un campione tipico della tendenza cui ora ho accennato; perchè tenta una completa sintesi naturale contrapposta a quella dello STAGIRITA: perchè ci porge il frutto dei lunghi anni di calma meditazione di una mente equilibrata e serena; perchè infine, dal lato storico, ci porge

(1) Su BERNARDINO TELESIO si può leggere il saggio di ERMINIO TROILLO contenuto nella bella collezione dei *Profili* editi da A. F. FORMIGGINI (lire 1 ciascuno). Sulla filosofia del TELESIO si può consultare anche *La filosofia di Bernardino Telesio* di SARTORIO QUATTROMANI (pubblicato nei *Classici delle Scienze e della Filosofia*, Bari, 1914 [1913]).

un'opera l'influenza della quale non è affatto trascurabile nell'età posteriore. Bene hanno fatto quindi l'editore e la *Società Filosofica Italiana* ad offrire al pubblico come primo lavoro dei *Filosofi Italiani* quest'opera caratteristica, in edizione critica accurata (che si può perciò paragonare a quelle famose esistenti degli scrittori greci e latini) ed in una veste nitida ed elegante. E se, come credo, essa preluderà ad una lunga serie di opere insigni di filosofi italiani, nella loro veste originale, volgare o latina, essa segnerà un'altra tappa notevole nel cammino della nostra cultura.

Questo secondo volume contiene i libri IV-VI. Con un terzo, di prossima pubblicazione, l'opera del TELESIO sarà completata.

ALDO MIELI.

Frere, Catherine Frances. — *A proper newe booke of cokerye.* With notes, introduction and glossary; together with some account of domestic life, cookery and feasts in Tudor days, and of the first owners of the book, MATTHEW PARKER, Archbishop of Canterbury, and MARGARET PARKER his wife. Cambridge, W. HEFFER & SONS, Ltd., 1913. CLXIV + 124 pages. [Price : 7 sh. 6 d.]

MATTHEW PARKER bequeathed his collection of manuscripts and books to Corpus Christi College, Cambridge, of which he had been Master. Among the printed books is a little volume of tracts, one of which is a black-letter cookery book of the sixteenth century. In the present work this book is reprinted with the addition of notes, which are conveniently distinguished from the text itself by being printed in red ink on the left-hand pages, while the text occupies the right. There is also a voluminous Introduction containing much miscellaneous antiquarian lore, directly or indirectly connected with cookery. A portrait of Archbishop PARKER forms the frontispiece, excellently reproduced from the Book of Statutes of Corpus Christi College, and more than one-third of the entire work is occupied by an interesting account of the life of the Archbishop, mainly derived from STRYPE'S *Life and Acts of MATTHEW PARKER*. It must be confessed however that this biographical study is not closely relevant to the cookery book which is the ostensible subject of the work, since the Archbishop's only connection with *A proper newe booke of cokerye* is the fact that he happened to possess the copy from which the present reprint was made.

Although this book lays no claim to scholarship of a severely critical order, it will be of value to students of English history on account of the curious sidelights it throws on domestic life during the Tudor period.

AGNES ARBER (Cambridge).

Jourdain Philip, E. B. — *The principles of mechanics with Newton, from 1666 to 1679, Monist, April 1914, vol. XXIV, p. 188-234.*

A determined attempt, by a thorough study of what is known of or can be concluded the development of NEWTON's ideas on the principles of mechanics from the published and unpublished work of NEWTON. This study is made difficult by three circumstances : (1) In all known historical or critical accounts of Newton's contributions to the principles, only Newton's *Principia* of 1687, and not his earlier manuscripts and other sources of information have been analyzed; (2) In those publications where some account is given of NEWTON's earlier manuscripts, attention has been paid, almost to the exclusion of everything else, to the growth of his methods for dealing with astronomical problems; (3) The interest of both the contemporaries of NEWTON and their successors has been fixed, for the reasons stated above, on NEWTON's discoveries in celestial mechanics, and consequently we find — as in all branches of science until, comparatively speaking, recent years — that fundamental principles, especially when the deductions from them impress us by their grandeur, are often accepted uncritically. If science is compared to a tree, — which, we must remember, grows both upwards and downwards, — we may say that the average man of science does not care to busy himself with the roots when such a fine prospect can be attained by climbing. The life of a tree is in its roots; and science, if its roots are not cultivated, becomes worse than dead science — it becomes living pedantry. The importance of NEWTON's work was mainly due to his great mathematical advance. Both in dynamical astronomy and in questions of principle, his mathematical ability is what singles out NEWTON from his predecessors and contemporaries, many of whom accepted and used the conception of mass and the principle of reaction, though these were not clearly stated before NEWTON. Extracts from NEWTON's unpublished manuscripts, showing that NEWTON possessed his conception of mass at an early date, will be given in a second Part. This Part contains (1) a short sketch of the history of astronomy from ancient times; (2) a detailed account of NEWTON's investigations from 1666 up to and not including his correspondence with Hooke (1679), where the influence of the fact that he did not discover the theorem on the attraction of a sphere till 1685 is emphasized.

J.

Spallanzani contre Needham et Buffon. — Fort judicieusement les éditeurs des *Classici delle Scienze et della Filosofia* ont choisi pour l'une de leurs premières réimpressions le *Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della Generazione dei Signori di*

Needham e Buffon ⁽¹⁾, précédé d'une préface intéressante et accompagné de quelques notes instructives de M. GINO DE' ROSSI ⁽²⁾. Cet ouvrage, dont la première édition parut à Modène en 1765, présente le double intérêt de marquer une étape importante de l'histoire du problème de la génération spontanée et d'offrir l'une des plus brillantes utilisations de la méthode expérimentale en biologie au XVIII^e siècle.

Néanmoins il n'acquiert tout son sens que complété par les *Notes rectificatives* de NEEDHAM, qui mettent en évidence, mieux que tout commentaire, la supériorité scientifique de SPALLANZANI, et qu'on trouvera jointes à la traduction française des *Recherches* par l'abbé RÉGLEY (Londres, 1769), et aussi par les autres *Opuscoli di Fisica animale e vegetabile* (Modena, 1777, trad. fr. de SENEBIER, 1787) de SPALLANZANI lui-même, dont d'ailleurs on nous annonce la prochaine réimpression dans les *Classici*.

Pour échapper à la théorie de la préexistence des germes, BUFFON crut devoir supposer une matière organique, toujours prête à se mouler, à s'assimiler et à produire des êtres semblables à ceux qui la reçoivent. Mais, si la génération n'est qu'un changement de forme qui se fait par la seule addition les uns aux autres de « molécules organiques » préexistantes, comme la destruction de l'être organisé n'est que la séparation de ces mêmes molécules, on est fondé, estime-t-il, à admettre qu'il y a peut-être autant de vivants, soit animaux, soit végétaux, soit intermédiaires (zoophytes), qui se reproduisent par l'assemblage fortuit de ces molécules qu'il y en a se reproduisant par une succession constante de générations. « Plus on observera la nature, dit-il même ⁽³⁾, plus on reconnaîtra en petit beaucoup plus d'êtres de cette façon [produits par génération spontanée] que de toute autre. On s'assurera de même que cette manière de génération est non seulement la plus fréquente et la plus générale, mais la plus ancienne... »

Ces observations qu'il invoquait, BUFFON laissa à d'autres le soin de

⁽¹⁾ Bari. Soc. Tip. Edit. Barese, 1914. [Automne 1913!] Lire 3, 142 p., dont 26 de préf. Bonne bibliographie des écrits de S., p. 7-10; on regrette de n'y pas trouver l'indication des publications récentes d'inédits, p. ex. des lettres à Planco, publ. par G. Bilancioni (*Riv. di St. crit. delle Sc. med.*, 1910, n° 3), celle des traductions et des réimpressions modernes, p. ex. du mémoire sur la *Digestion stomacale* dans les *Maîtres de la Science. Bibl. rétrosp.*, Masson, 1893) et surtout une bibliographie des études consacrées à la vie et aux œuvres de S.

⁽²⁾ A signaler surtout : l'identification des animalcules étudiés par S. (p. 36-37), une note sur la chaleur et le froid dans leur action sur la génération (p. 54-55-57), une autre sur les « vers spermatiques » (p. 84-85).

⁽³⁾ *Hist. Natur.*, 1^{re} éd., IV, 357 sup.

les faire. C'est la tâche à laquelle se dévoua l'abbé J. T. NEEDHAM, un des continuateurs les plus distingués de LEUWENHOECK, lui-même observateur de premier ordre, mais qui, comme le remarquait DESLANDES en 1736, « pour se conserver la réputation d'avoir les meilleurs microscopes, publiait souvent par vanité des observations rares et frappantes, mais captieuses et qu'on n'a pu vérifier depuis ».

NEEDHAM a résumé ses expériences en faveur de la production spontanée d'animalcules dans des liquides organiques en fermentation ou aux dépens d'animaux et de végétaux en putréfaction, dans ses *New microscopical discoveries* (London, 1745, tr. fr., Leyde, 1747). Ce sont ces expériences, et par contre coup la thèse commune à BUFFON et à NEEDHAM, encore qu'il se soit attaqué de préférence à ce dernier, d'après lequel ce n'étaient point les œufs qui engendraient les animaux microscopiques, mais la force végétative — proche parente de l'*aura seminalis* et résurrection de ces forces plastiques qui, d'après SPALLANZANI, doivent être bannies de toute saine philosophie naturelle — que SPALLANZANI entreprit de ruiner, en montrant que, dans aucun cas, cette prétendue forme végétative des substances que l'on fait infuser ne provoque à elle seule, dans un milieu parfaitement stérilisé, l'apparition d'organismes vivants. La transformation du végétal en animal et *vice versa* peut bien être la conséquence logique d'un système; on peut bien poser comme un principe cardinal de la philosophie de la nature l'idée leibnitzienne de la continuité, cela ne saurait, quels que soient l'autorité du système et le talent de ses défenseurs, à l'égard desquels d'ailleurs SPALLANZANI ne se départit jamais de sa coutumière courtoisie, remplacer des expériences, et, à plus forte raison, prévaloir contre elles. Or, avec une ingéniosité qui fait de lui le plus insigne précurseur de PASTEUR, SPALLANZANI montre les défauts des expériences de NEEDHAM, tout ce qu'elles ont de grossier au point de vue technique et de peu concluant au point de vue logique. Les siennes propres lui permettent de conclure « qu'en fermant hermétiquement les vases, on n'est pas toujours sûr d'empêcher la naissance des animaux dans les infusions bouillies, ou faites à froid, pourvu que l'air intérieur n'ait point senti les ravages du feu. Si, au contraire, cet air a été fortement échauffé [et si « on a stérilisé au feu l'intérieur des vases »], jamais il ne permettra aux animaux de naître à moins qu'un nouvel air ne pénètre du dehors dans les vases (1)... C'est-à-dire qu'il est indispensable pour la production des animaux de leur donner un air qui n'ait point senti l'action du feu. Et comme il ne serait point aisé de prouver

(1) « Mais si après l'ébullition, je pratiquais quelques légères ouvertures par lesquelles l'air pût se glisser dans les vases, il arrivait souvent que les animaux y rentraient en même temps. »

qu'il n'y a pas eu de petits œufs disséminés et flottants dans le volume de l'air que contiennent les vases, il me semble que le soupçon de ces œufs subsiste toujours, et que l'épreuve du feu n'a pas entièrement détruit les craintes de leur existence dans les infusions. Les partisans du système des ovaires les auront toujours, ces craintes, et ne souffriront pas aisément que l'on entreprenne de les détruire » (ch. X).

C'est par le souci de n'emprunter ses arguments qu'à l'expérience méthodiquement instituée que se distingue SPALLANZANI, non par l'originalité de ses conclusions. A la suite des travaux de SWAMMERDAM, VALLISNIERI, BAKER et surtout du grand initiateur REDI, dont les *Esperienze intorno alla generazione degl' insetti* (1668) doivent aussi être rééditées dans les *Classici*, on pouvait croire à jamais disparu l'antique dogme de la génération spontanée. Dans la critique, bien connue de SPALLANZANI, qu'il fit des idées de BUFFON et de NEEDHAM, RÉAUMUR écrivit : « Il y a deux cents ans qu'on n'avait point surpris dans leur opération ces mouches qui déposent leurs œufs dans les fruits, et quand on voyait un ver dans une pomme, c'était la corruption qui l'avait engendré. Maintenant il est bien prouvé, au contraire, que le ver est la cause de la corruption du fruit (1). »

Si cette théorie, condamnée au XVII^e siècle, put reparaitre au XVIII^e, il faut l'attribuer aux découvertes micrographiques qui révélèrent l'existence d'une multitude prodigieuse d'êtres minuscules qu'on considéra soit comme des réductions des grands animaux dont ils étaient censés provenir, soit — et ce fut l'opinion la plus commune jusqu'aux travaux d'EHRENBERG — comme des êtres amorphes, sans structure ni organes différenciés. Encore au XVIII^e siècle la doctrine de la génération spontanée jouissait-elle de si peu de faveur que NEEDHAM pouvait déclarer que « M. DE BUFFON est le premier qui ait eu assez de force pour se mettre au-dessus des préjugés » (2). Il fallut, pour l'imposer momentanément, l'autorité de ce même BUFFON, et son immense influence, sur l'étendue et le caractère de laquelle M. D. MORNET nous apportait hier de suggestifs renseignements, dans son ouvrage si documenté sur *Les Sciences de la nature en France au XVIII^e siècle* (1911). De la même manière, plus tard, après une nouvelle éclipse, cette théorie protéiforme devait trouver un regain de succès grâce à la diffusion du transformisme darwinien. Ainsi, se réclamant toujours plus de l'ignorance où l'on se trouve à l'égard des origines que de raisons positives, elle voit ses bases expérimentales successives se dérober toutes, successivement, sous elle, sans renoncer jamais à en chercher et à en trouver de nouvelles. Comme si la destinée historique de cette concep-

(1) *Lettres à un Américain*, VI, 46.

(2) *Nouvelles observations microscopiques*, 2^e éd., 1750, 206.

tion était de provoquer sans cesse de nouvelles expériences qui, entreprises pour la ruiner définitivement, y échouent toujours, mais n'en augmentent pas moins la somme de nos connaissances positives, ce qui, après tout, pourrait bien avoir une toute autre importance que la solution nécessairement illusoire d'un problème vraisemblablement plus métaphysique que scientifique.

A. GEORGES-BERTHIER (Lyon).

Carteggio inedito di G. B. Morgagni con Giovanni Bianchi a cura e introduzione di G. BILANCIONI e un discorso di A. BIGNAMI (Classici delle Scienze e della Filosofia. Bari, Soc. Tip. Ed. Barese, 1914).

M. G. BILANCIONI, connu par ses publications sur EUSTACHE et sur VALSALVA, imprime dans le troisième volume de la série scientifique des *Classici* les lettres inédites, conservées à la *Bibliotheca Gambalunga* de Rimini, adressées par MORGAGNI à G. BIANCHI (Janus Plancus). Ces lettres vont de 1720 à 1771, année de la mort du grand anatomiste. Il y est traité, toujours assez superficiellement, des sujets les plus variés, et M. y cite un grand nombre d'auteurs, que permet de retrouver un *index* suivi d'indications bibliographiques sommaires, mais suffisantes. D'un haut intérêt pour la biographie de M., ces documents n'apportent rien de nouveau à l'histoire de la science ; il n'est pas même possible de dire qu'ils ajoutent quelque chose d'important à ce que nous connaissons déjà de la genèse des idées et des découvertes de M. Tout au plus convient-il de signaler, avec l'excellente introduction (39 p.) de M. B., les lettres 10 13 (p. 54 ss.) relatives à la cataracte ; la lettre 44, où il s'agit des lésions de l'aorte comme causes de mort subite et les lettres 88-99 (p. 184 ss.) qui traitent des effets des lésions du cervelet. Plutôt que des inédits de ce genre, peut-être conviendrait-il de réimprimer d'abord des livres rares et vraiment *classiques*. Et de ceux-là la science italienne est assez riche et les bibliothèques des amis de l'histoire des sciences assez pauvres, pour que les éditeurs n'aient pas de sitôt à exhumers de vieux papiers intéressants assurément pour les spécialistes, mais que ceux-ci sauront bien trouver dans les dépôts d'archives.

A. G.-B.

J. H. F. Kohlbrugge. — *Historisch-kritische Studien über Goethe als Naturforscher*. Würzburg, 1913. (Sep.-Abdruck aus d. *Zoolog. Annalen*, 1913. [Preis : 3 Mark.]

Bekanntlich gibt es in Deutschland eine kaum übersichtbare Literatur über GÖTTE. Dieser geniale Weltmann hat auch selbst dafür gesorgt, dass keine seiner Ideen unvermerkt zugrunde geht, und die Nachwelt

sucht nicht nur das von GÖTTE Geleistete zu sammeln sondern auch zu werten. Dass es in der GÖTTELITERATUR neben beachtenswerten Leistungen manches ganz Wertlose gibt, dass namentlich die Panegyriken auf GÖTTE diese letztere Art der Literatur bereichern, ist nicht zu bewundern. GÖTTE betätigte sich auch als Naturforscher, als Biologe, als Geologe und als Physiker, und über seine Leistungen auf diesen Gebieten der Wissenschaft wird noch immer mit berechtigtem und, leider, öfters noch mit unberechtigtem Enthusiasmus geschrieben. J. KOHLBRUGGE fühlte sich durch die panegyrische Lobpreisung des GÖTTE als eines Naturforschers *non plus ultra* zu einer Art Protest gegen dieselbe veranlasst und gab seinen Protest in der Form einer Kritik der Bedeutung GÖTTE für die moderne Biologie heraus. Er analysiert GÖTTEs vergleichend anatomische Leistungen, seine Metamorphosenlehre, seinen Standpunkt zur Teleologie und zum Streite zwischen GEOFFROY und CUVIER und schliesslich kurz GÖTTEs geologische Anschauungen. Ueberall kommt K. zu einem für GÖTTE äusserst ungünstigem Schlusse. In der Anatomie war GÖTTE (nach K.) ein Amateur; seine vermeintliche Entdeckung des Zwischenkieferknochens wurde von ernstesten Zeitgenossen GÖTTEs mit Recht nicht anerkannt, denn die tatsächliche Angabe GÖTTEs war nicht neu und die daran geknüpfte Theorie war falsch; übrigens verschwieg GÖTTE absichtlich, dass ihm in der Entdeckung des Zwischenkieferknochens VICQ D'AZYR vorangeilt war. GÖTTE huldigte ferner unberechtigterweise der Teleologie, seine Religiosität steht fest, er glaubte an den Bildungstrieb, sprach sich gegen den Materialismus aus (anfangs soll er nach K. Materialist gewesen sein) und konnte aus diesen Gründen kein Vorläufer des Darwinismus sein, für den ihn einige Biologen angegeben haben. Gegen die Behauptung, dass sich GÖTTE für LAMARCK entschieden hat, indem er in dem berühmten Streite zwischen GEOFFROY und CUVIER für den ersteren (der die Sache LAMARCKs verteidigt hatte) eingetreten haben soll, stellt K. nach einer gründlichen Analyse des Falles fest, dass es sich in jenem Streit gar nicht um LAMARCK und um die Entwicklungslehre sondern um Probleme der idealistischen Morphologie gehandelt hat. GÖTTEs Metamorphosenlehre ist nach K. wertlos, da GÖTTE die Aehnlichkeit zwischen den Blattformen (um die es sich in der Metamorphosenlehre handelt) nicht genetisch sondern idealistisch auffasste. Uebrigens wurde der Begriff der Metamorphose bereits vor GÖTTE in die Wissenschaft eingeführt. In ähnlicher Weise verurteilt K. GÖTTEs Wirbeltheorie des Schädels und seine geologischen Anschauungen.

K. hat viel Fleiss auf seine kritische Arbeit gewidmet, alte Schriftsteller und Manuskripte durchstöbert und manche interessante Einzelheit an's Licht gebracht. Für denjenigen, der sich um GÖTTEs Stellung zur Naturwissenschaft (oder noch besser: um die Stellung

der heutigen Naturwissenschaft zu GÖTTE) handelt, wird K.s gründliche Arbeit unumgänglich sein. Die Polemik gegen die Panegyristen GÖTTE ist als gelungen zu betrachten.

Der Historiker wird, leider, mit einem weniger unbeschränktem Lob K.s Arbeit durchblättern. In einer Polemik gegen die GÖTTEVEREHRER sollte man an erster Stelle diese letzteren genannt und sachlich kritisiert finden. K. führt zwar hie und da einen oder den anderen an, man wird aber der Schrift kaum ein anschauliches Bild von dieser für Deutschland charakteristischen Literaturgattung entnehmen, desto weniger, dass sogar eine so gründliche (ich sage nicht: *richtige*) Arbeit wie diejenige HANSENS über GÖTTE Metamorphosenlehre unberücksichtigt blieb. Der Historiker wird ferner kaum mit der Annahme übereinstimmen, dass das Hervorheben von GÖTTE wissenschaftlicher Bedeutung nur aus grundlosem Enthusiasmus der GÖTTEVEREHRER entspringen würde. Ein SCHOPENHAUER, ein HAECKEL hatten gewiss innere Gründe für ihre Versuche, mit ihren Theorien an GÖTTE anzuknüpfen; ihre Versuche mögen vor der Kritik nicht standhalten, immerhin müssen sie historisch, psychologisch, philosophisch erklärt werden. Dabei müsste man auch darauf Rücksicht nehmen, dass nicht alle Naturforscher den Panegyriken auf GÖTTE beigestimmt haben. Weder die Farbenlehre noch die Metamorphosenlehre, noch die angebliche Entwicklungslehre GÖTTE spielen in der exakten Wissenschaft eine beachtenswertere Rolle; K. scheint sich dessen übrigens bewusst zu sein und seine Polemik liest sich deshalb mancherorts eher als eine Entschuldigung des Naturforschers, dass er GÖTTE nicht gehörig beachten kann, als eine Zurechtweisung der Panegyristen. Es wurde doch schon wiederholt von den Biologen darauf hingewiesen, dass HAECKELS Deutung der GÖTTEschen Morphologie unhaltbar ist und dass der Streit zwischen CUVIER und GEOFFROY nicht um die Entwicklungslehre geführt wurde. Wenn K. also GÖTTE vorwirft, dass er die zeitgenössische Literatur nicht gehörig beachtet hatte, so trifft dieser Vorwurf (man überschätze seine Bedeutung nicht!) auch K. selbst.

Der Historiker wird ferner K.s Methode, Naturforscher vergangener Zeiten an dem Masstabe der modernen Wissenschaft messen zu wollen, kaum plausibel finden. Die wissenschaftlichen Anschauungen, auch diejenigen der Jetztwelt, haben nur relativen Wert und deshalb muss GÖTTE nach der Wissenschaft seiner Zeit und nicht nach der unsrigen beurteilt werden. Als historischer Faktor hat nun GÖTTE unzweifelhaft einen bedeutenden Einfluss auf den Gang der Naturforschung ausgeübt: er hat in Deutschland den Sinn für die Morphologie wenn nicht erweckt so doch zum Aufblühen gebracht; durch die Metamorphosenlehre hat er mächtig die Botaniker beeinflusst (in HANSENS Schrift findet man Dokumente darüber); er war ferner einer der

Vorläufer der Naturphilosophie (einer historisch sehr bedeutsamen Geistesbewegung) u. s. w.

Einer solchen *historischen* Auffassung der GÄTHESCHEN Wissenschaft steht K. fern. Nach der Art zahlreicher Fachleute will er in seiner Arbeit mit dem Masstabe richtig-unrichtig ausreichen, und wo dieser unanwendbar ist, verfällt er in Hervorhebung von historisch wertlosen Kleinlichkeiten. K. will die Uebereinstimmung der Gelehrten mit GÄTHE fast nur darauf zurückführen, dass GÄTHE als Minister sie befördern konnte (ist eine solche Erklärung bei einem SCHELLING, einem SCHOPENHAUER, einem OKEN auch nur denkbar?); er schreibt, dass GEOFFROY *möglicherweise* einen Artikel nicht veröffentlicht hat, weil die Priester ihm einen Wink gegeben haben (!) und dergleichen. Die Fachleute pflegen auch, wie es K. tut, die Begriffe « Materialismus », « Atheismus », « Vitalismus » absolut zu nehmen und überzeugt zu sein, dass einer vom Materialismus zum Idealismus etwa so leicht übertreten kann, wie man den einen Namen anstatt des anderen schreiben kann.

Ich bin ausführlicher auf K.s Schrift aus dem Grunde eingegangen, weil in derselben die Vorzüge und die Fehler der von den Wissenschaftlern getriebenen Geschichtsschreibung zu einem typischen Ganzen vereinigt sind. In beider Hinsicht kann also das Werk für den Leser lehrreich sein.

Dr. EM. RADL (Prag).

Lamarck. — *Die Lehre vom Leben. Seine Persönlichkeit und das Wesentliche aus seinen Schriften kritisch dargestellt*, von F. KÜHNER, 260 pp. in-8°, 2 grav. et 1 f.-s. *Klassiker der Naturwissenschaft und Technik*, n° XII. E. DIEDERICH'S, Verlag in Iena.

[4.50 marks, br. ; 6 marks, geb.]

L'ouvrage du Dr Kühner comble vraiment une lacune. C'est la première étude d'ensemble un peu détaillée écrite en langue allemande sur LAMARCK. Même après les belles monographies de A.-S. PACKARD (*Lamarck, the founder of evolution*. N.-Y. 1901) et surtout de M. LANDRIEU (*Lamarck, le fondateur du Transformisme*, Paris, 1909), d'ailleurs largement utilisées par le Dr KÜHNER, les lecteurs anglais et français ne liront pas sans profit ce nouvel ouvrage. Non qu'il nous livre aucun document inédit ou présente de nouvelles interprétations de points importants du système ; son originalité est plutôt dans la grande place qu'il fait, et fort judicieusement, aux travaux de LAMARCK dans des branches de la science autres que celle où il s'est immortalisé. Ainsi est bien mis en évidence le caractère encyclopédique de l'œuvre de LAMARCK. Voici, d'ailleurs, la table des matières : 1. Introduction. —

II. Biographie. — III. Chimie. — IV. Météorologie. — V. Géologie et paléontologie. — VI. Botanique. — VII. Zoologie exacte ou systématique. — VIII. La doctrine de l'évolution. — IX. Les problèmes fondamentaux de la biologie. — X Psychologie comparée. — XI. La méthode et les concepts directeurs. — XII. La conception du monde et la personnalité.

On peut regretter le caractère sommaire de la « Littérature », qui, il est vrai, renvoie à la bibliographie de LANDRIEU. Mais il faudrait citer au moins les ouvrages parus depuis ce travail : DELAGE et GOLDSCHMIDT, *Les Théories de l'Évolution* (1909), ch. XVI ; F. LE DANTEC, *La crise du Transformisme* (1909) ; CL. RICHTER, *Le Monisme de Lamarck* (1909) ; G. REVAULT D'ALLONNES, *Introd. au Choix de textes de Lamarck* (1910) ; E. RADL, *Geschichte der Biologische Theorien*, I, 296 ; II, 8). Il est aussi des travaux plus anciens qui, malgré leur importance et les noms de leurs auteurs, ne semblent pas avoir été utilisés, par exemple : LACAZE-DUTHIERS, *Rev. scient.* (1866), III, 296, 313 ; DE QUATREFAGES, *Darwin et ses précurseurs français* (1892), 39 ss. ; E. PERRIER, *La philosophie zoologique avant Darwin* (1884), 73 ss. ; A. GIARD, *Rev. scient.*, 6 déc. 1898 (*Controverses transformistes*, 35 ss.). Sur les rapports de LAMARCK et de CABANIS (p. 204), v. PICAVET, *Les Idéologues*, 258-438. Sur la botanique de LAMARCK (p. 83), v. SACHS, *Hist. de la botaniqu.* (tr. fr.), 133 ; sur sa philosophie (ch. XI-XII), alors que ROMANES *Darwin and after Darwin*, II) lui reproches tendances spéculatives ; H.-G. MOREAU (*Arch. f. system. Phil.* XVI, 1910) insiste sur son positivisme.

A part ces détails et quelques autres semblables, ouvrage aussi complet que le comportent ses dimensions, bien ordonné et clairement écrit, qu'une bibliographie plus détaillée et un chapitre ou deux sur la propagation et l'influence du Lamarckisme rendraient encore plus utile. Exécution matérielle satisfaisante, si l'on fait abstraction de l'incommodité réunion des notes à la fin du volume.

[Le Dr F. KUHNER est né à Francfort-s-le Mein en 1872. Il a étudié les sciences et les langues modernes. Il est professeur au collège d'Eisenach et s'intéresse spécialement à la biologie et à l'anthropologie sociale. Il a publié des articles dans la *Politisch-anthropologische Revue* et dans la *Pädagogisches Archiv*.] A. GEORGES-BERTHIER (Lyon).

Reports of the Committee on electrical standards appointed by the British Association for the advancement of Science. Reprinted by permission of the Council. A record of the history of absolute units and of LORD KELVIN's work in connexion with these. xxiv + 783 pages (23 × 15). Cambridge, at the University Press, 1913.
[12 sh. 6 d.]

En rééditant tous les mémoires relatifs à la détermination des unités

électriques et qui furent publiées d'abord dans les comptes rendus de la *British Association* (comptes rendus qu'il est assez difficile de se procurer dans les Bibliothèques non anglaises), cette Association a rendu un grand service aux historiens de l'électricité. Il faut lui en être reconnaissant, et plus particulièrement à F. E. SMITH qui a édité ce volume, et à R. K. GRAY qui, par sa munificence, en a rendu la publication possible. Les « réunions du comité des unités électriques » auxquels les mémoires, ou plus exactement, ces comptes rendus se rapportent, ont eu lieu depuis 1862 jusqu'en 1912, avec une seule interruption de longue durée notamment de 1870 à 1881. Elles présentent un très grand intérêt non seulement en raison du rôle que des hommes tels que KELVIN, MAXWELL et RAYLEIGH y ont joué, mais aussi eu égard à l'importance considérable de leur objet. C'est à l'initiative de LORD KELVIN (ou plus exactement de WILLIAM THOMSON), que le premier comité des unités électriques fut constitué en 1861. Il avait reçu pour mission de déterminer : 1° la meilleure unité de résistance; 2° la meilleure représentation matérielle, le meilleur étalon de cette unité. Je n'ai pas besoin de rappeler aux lecteurs d'*Isis*, de quelle importance furent pour la solution de ces deux problèmes, d'une part l'œuvre de W. WEBER, d'autre part celle de KELVIN. La constitution d'un comité international composé de quinze membres, lors de la conférence tenue à Londres en 1908, avait diminué beaucoup l'utilité du comité anglais; à ce moment du reste, la plus grande partie de son œuvre était accomplie. On sait aussi qu'actuellement ces problèmes sont parfaitement résolus et que tous les pays du monde ont adopté les mêmes unités de résistance, d'intensité et de force électromotrice, et utilisent des étalons pratiquement équivalents.

Les rapports sont publiés *in extenso* avec toutes les planches et les graphiques nécessaires. Cet ouvrage est d'un grand intérêt pour l'histoire de quelques instruments et de quelques méthodes fondamentales; les biographes des grands physiciens du siècle passé ne pourront non plus s'abstenir de le consulter. Deux index facilitent les recherches.

G. S.

Dannemann, Friedrich. — *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. Vierter Band: Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzips.* x + 509 pages, gr. in-8°, 70 Abb., 1 Bildnis. — Leipzig, W. ENGELMANN, 1913.

[Geh., 13 Mark; geb., 14 Mark. Prix de l'ouvrage complet (4 vol.): broché, 41 Mark; relié en toile, 45 Mark.]

J'ai déjà rendu compte des trois premiers volumes, qui furent publiés avant la naissance d'*Isis*, dans la *Revue générale des Sciences* de Paris,

t. XXII, p. 931, 1911, et t. XXIII, p. 202, 1912, mais étant donnée l'importance de cet ouvrage, il vaut la peine de reproduire ici, sinon les critiques de détail, du moins les critiques générales.

L'auteur s'est proposé de nous retracer l'évolution de toutes les sciences de la nature et même des sciences mathématiques, dans la mesure où celles-ci ont influencé les autres disciplines. Son ouvrage est donc vraiment une histoire de la science humaine, au sens où nous l'entendons. Il faut reconnaître tout de suite qu'il a fort bien atteint son but et que l'œuvre qu'il a réalisée est actuellement à peu près unique en son genre. Je ne puis songer à donner ici les titres des chapitres de ces quatre volumes, car cette énumération serait beaucoup trop longue ; mais voici brièvement comment l'œuvre est subdivisée. Le premier volume retrace l'histoire des sciences depuis les origines jusqu'à la Renaissance ; il se rapporte donc à une période de temps immense comparativement à celle qui s'est écoulée depuis ; ce volume est cependant le plus court des quatre. Le deuxième volume raconte l'évolution de la science depuis GALILÉE jusqu'au milieu du XVIII^e siècle. Enfin, les troisième et quatrième volumes se rapportent à l'étude des XVIII^e et XIX^e siècles. L'auteur a essayé d'établir entre eux une « coupure » à l'aide du principe de la conservation de l'énergie, mais il lui a été impossible de maintenir cette subdivision en toute rigueur, car il a été souvent obligé par la nature même des choses, de raconter dans le troisième volume des faits postérieurs à la découverte formelle de ce principe ou de revenir dans le quatrième sur des faits antérieurs à cette découverte. On ne peut pas trop le chicaner là-dessus, car s'il est difficile de retracer dans son ensemble l'évolution de la science, une fois qu'on en arrive à la période moderne, la tâche devient inextricable et presque impossible à réaliser d'une manière tout à fait satisfaisante. Il est bien certain qu'une bonne histoire de la science au XIX^e siècle ne pourra guère être écrite qu'en l'an 2000. Le tome IV débute par un résumé extrêmement rapide de l'évolution antérieure, ce qui fait qu'il forme, dans une certaine mesure, à lui seul un tout complet. L'auteur ayant été obligé de découper ce tome en dix-huit chapitres, qui sont consacrés à des disciplines différentes et dans lesquels il doit revenir sans cesse sur ses pas, le lecteur superficiel pourrait en méconnaître l'unité et la continuité. L'unité de composition de cet ouvrage est cependant très remarquable ; elle est réalisée principalement par l'histoire de deux idées scientifiques essentielles, histoire incessamment reprise d'un chapitre à l'autre et qui constitue comme la trame du livre entier : il s'agit, d'une part, de l'élaboration et de la formulation de plus en plus nette du premier principe de la thermodynamique ; d'autre part, de l'élaboration de l'idée d'évolution. On ne saurait assez louer M. DAN-NEMANN pour la manière habile dont il a constitué cette trame fondamentale. Cependant, malgré les grandes qualités de ce quatrième

volume, beaucoup de personnes le trouveront sans doute inférieur aux trois premiers. De fait, les défauts que j'avais dû signaler dans les volumes précédents sont encore ici accentués : répétitions trop nombreuses, omissions, manque d'ordre. Mais comment pourrait-il en être autrement quand on songe à l'extraordinaire complexité de la science moderne? L'auteur a dû, par exemple, résumer l'histoire de la chimie physique en 43 pages! Comment aurait-il pu le faire d'une manière tout à fait satisfaisante? Ne faut-il pas plutôt l'admirer d'avoir pu résoudre si bien cette gageure? — Oui, mais cependant à côté des défauts inévitables, il en est d'autres qu'il aurait pu éviter. Ainsi le passage relatif la boussole des tangentes de WILHELM WEBER aurait dû être rédigé plus méthodiquement; l'œuvre de MAXWELL aurait dû être exposée avant celle de HERTZ, etc...

M. F. DANNEMANN a une compréhension très saine du but et de l'utilité des recherches relatives à l'histoire des sciences et il tire très habilement profit des exemples rencontrés en cours de route pour faire partager ses convictions au lecteur et lui faire toucher du doigt en quelque sorte la nécessité des études historiques, tant au point de vue scientifique et historique qu'au point de vue philosophique. Il est regrettable cependant, comme je l'ai déjà dit au sujet des tomes précédents, que l'auteur ne se soit pas plus préoccupé du développement des idées philosophiques. Il est vrai qu'il a essayé de combler cette lacune à la fin de son livre (p. 408 et suiv.), mais elle n'en existe pas moins : c'est au cours même de l'exposé qu'il aurait fallu nous parler plus longuement des grands penseurs qui ont renouvelé l'atmosphère intellectuelle de leur époque. Songez donc que SPINOZA, que HERBERT SPENCER, qu'AUGUSTE COMTE ne sont même pas cités! Dans le même ordre d'idées, je reproche aussi à l'auteur de n'avoir pas assez insisté sur l'élaboration des notions fondamentales et des principes essentiels de la science. Enfin, j'aurais aimé rencontrer quelques digressions sur les autres manifestations de l'esprit humain qui nous aident à mieux comprendre le développement purement scientifique : l'art, la religion, l'histoire politique et morale. Ces digressions auraient pu se borner le plus souvent à quelques phrases courtes qui n'eussent que bien peu allongé l'ouvrage et en eussent augmenté beaucoup l'intérêt et la vie.

Dans l'appréciation de l'œuvre de M. F. DANNEMANN, il ne faut pas perdre de vue que l'auteur n'a voulu nous donner qu'une vue générale, une esquisse largement brossée : ce n'est pas une œuvre d'érudition, mais plutôt de vulgarisation, de bonne et saine vulgarisation. Il ne faut donc pas s'attendre à y trouver une foule de détails qui seraient incompatibles avec son étendue, mais cependant j'ai relevé quelques omissions qui sont vraiment impardonnables. Ainsi, quand une découverte a été faite à peu près simultanément par plusieurs personnes (le cas est, on le sait, très fréquent) il est bien rare que M. DANNEMANN les

cite toutes : c'eût été très facile cependant, et si l'historien même ne fait pas justice à ceux qui furent les victimes de ces coïncidences, qui donc le fera ? Exemples : l'astronome anglais ADAMS dont le nom ne devrait jamais être séparé de celui de LEVERRIER, n'est pas cité. Parmi les inventeurs de la dynamo, SOREN HJORTH n'est pas mentionné. Dans l'histoire du cohéreur, CALZECCHI-ONESTI n'est pas mentionné davantage. Dans l'histoire de la théorie cinétique des gaz, je n'ai lu ni le nom de LOMONOSOFF, ni celui de WATERSTON ; je n'ai pas lu non plus celui de PLATEAU dans le passage consacré à la genèse du cinématographe. Enfin, l'auteur nous parle du procédé LIPPMANN pour la photographie des couleurs, sans rien dire des réflexions de RAYLEIGH, ni des expériences de WIENER, qui sont à sa base. Il serait aisé de multiplier ces exemples. — Voici encore une étrange lacune : CLAUDE BERNARD est expédié en quelques lignes (son nom n'est même pas cité dans l'index, du moins à la place convenable, mais ceci n'est qu'un lapsus évidemment). Peut-être pourrait-on expliquer cette dernière omission de la manière suivante. L'ouvrage de M. DANNEMANN, d'après les déclarations mêmes de son auteur, doit en quelque sorte servir de cadre aux *Klassiker der exakten Naturwissenschaften* d'OSTWALD : or, cette remarquable collection ne contient jusqu'ici aucun mémoire de CLAUDE BERNARD. — L'auteur donne parfois en note ou dans le texte même, des notices biographiques, mais celles-ci sont très capricieusement inégales, et certaines, qu'on s'attendrait à y trouver sont entièrement absentes (ex. : NIEPCE et DAGUERRE, qui ont donné à l'humanité, un de ses instruments les plus merveilleux). Les notes bibliographiques sont assez rares, ce que j'admets fort bien, étant donné le caractère vulgarisateur de l'ouvrage ; mais ce qui est beaucoup moins admissible, c'est que ces notes soient souvent insuffisantes. Exemple : à propos de LAMARCK, deux ouvrages allemands sont cités (p. 245, mais l'ouvrage fondamental de MARCEL LANDRIEU n'est pas mentionné ! A vrai dire, l'absence de références bibliographiques au cours de l'exposé, est partiellement corrigée par la publication, à la fin du tome IV, d'une assez longue bibliographie (pp. 470-505) ; toutefois, il est regrettable que cette bibliographie soit principalement consacrée aux ouvrages allemands, et qu'elle ne soit pas répertoriée dans l'index.

Malgré ces critiques, l'œuvre de M. DANNEMANN est, je le répète, fort remarquable et digne des plus grands éloges. J'espère de tout cœur que la publication d'une nouvelle édition lui permettra bientôt de combler les lacunes et de réparer les négligences qui y sont restées.

[Le Dr FRIEDRICH DANNEMANN est né à Brême, le 28 décembre 1859 ; il fit ses études à Heidelberg, à Berlin et à Halle. Il est actuellement professeur à Barmen. Il s'occupe d'histoire et de méthodologie des sciences naturelles, principalement de la physique et de la chimie. Principaux

travaux publiés : *Leitfaden f. d. Unterricht i. chem. Laboratorium*; *Experimenta nova Magdeburgica* (Ostwalds klassiker, n° 59); *Quellenbuch z. Gesch. d. Naturw. in Deutschland*; *Der naturwiss. Unterricht auf praktisch-heuristische Grundlage, etc...*]

G. S.

Whittaker, E. T. — *A history of the theories of æther and electricity*. 470 pages in-4°. Dublin, University press; LONGMANS, GREEN and Co, London, 1910.

Sebbene non sia una pubblicazione recentissima è doveroso che nei primi numeri di *Isis* venga fatto cenno di quest'importante lavoro informato a quell'ordine di studi di cui *Isis* si è fatta banditrice.

In un volume di non grande mole, EDMUND TAYLOR WHITTAKER volle mostrarci il cammino evolutivo del pensiero scientifico dal tempo di DESCARTES fino alla grande rivoluzione scientifica moderna.

Sembra a me il pregio maggiore di questo lavoro l'aver il WHITTAKER saputo dare uno svolgimento logico, senza sembrare mai frammentario, ad una trattazione di un argomento che non sembra quasi aver limiti. L'artificio a cui ricorse l'A. fu di prendere come filo direttivo un argomento, forse il solo, che tocca tutti i campi della fisica: la natura del mezzo ambiente in cui avvengono i fenomeni della gravità, dell'elettricità, del magnetismo, del calor raggiante, della luce. Perciò sotto la modesta apparenza di fare la storia di quell'ipotetico etere, talvolta nel volgere dei secoli accettato come substrato unico dei fenomeni naturali, talvolta apparentemente abbandonato come ipotesi superflua, talvolta infine accettato come fattore necessario per alcuni fenomeni, l'A. viene a trattarci di quasi ogni campo della filosofia naturale; avrebbe potuto, per fare cosa anche più completa, risalendo nel tempo, dirci quali concetti avevano gli antichi sull'etere e toccar quindi la questione del « vacuum », ma probabilmente prese le mosse da DESCARTES per partire da un'epoca in cui il pensiero scientifico si era già affermato. Così facendo egli prese in esame solo teorie scientifiche, seguendo le quali, nella loro evoluzione attraverso i secoli, si segue l'evolversi dei campi più disparati delle scienze fisiche; è perciò (per voler fare qualche appunto che quell'aggiunta di « electricity » al titolo, invece di determinare meglio il contenuto del libro, può far credere di più e di meno nel medesimo tempo. Di più, perchè si può credere che sia una storia completa dell'elettricità, ciò che non è: per esempio, vi si parla a mio avviso troppo succintamente, data la loro importanza filosofica, dei concetti riguardanti l'isteresi magnetica; di meno, perchè si potrebbe sospettare non vi si parlasse dell'etere che come mezzo in cui avvengono i fenomeni elettrici e quindi

nulla della luce se non nella sua teoria elettromagnetica, o del magnetismo se non interpretandolo secondo l'ipotesi d'AMPÈRE ed infine non vi si trattasse affatto della gravitazione, se, col pudore delle idee troppo ardite, non vogliamo ammettere che le attrazioni, molecolari o stellari, siano di natura elettrica. Credo che i vari cultori delle scienze fisiche in quest'opera possono trovare notizie a loro particolarmente interessanti; i paragoni, talvolta strani, le analogie ed i paralleli, sono la trama che collega le singole parti del lavoro, così come nell'evolversi della scienza, stringendo rapporti tra i singoli rami dello scibile, condussero alle più mirabili scoperte. In alcuni capitoli si fa necessario uso del calcolo; il lettore che non lo conoscesse può proseguire però la lettura la quale richiede solo una mente attratta alla speculazione scientifica.

Le dispute che toccarono sempre nella loro intima natura le teorie filosofiche della scienza, se cioè la causa del mondo sensibile si debba cercare in un solo fattore di massa o dipenda soltanto da moto, noi le possiamo, colla guida del WHITTAKER, facilmente seguire nelle loro varie tendenze: prima gli astrusi movimenti giratori di CARTESIO e la reazione atomistica di NEWTON; poi le discussioni sulla teoria corpuscolare della luce e quella ondulatoria di HUYGENS; poi le dispute intorno alla natura del calore, se moto o materia, al principio del passato secolo; e quelle vent'anni dopo sulla natura del magnetismo tra la teoria di POISSON e l'ipotesi di AMPÈRE; e poi ancora la luce col trionfo della teoria ondulatoria per opera di YOUNG e FRESNEL; e poi il contributo di FARADAY all'ipotesi di AMPÈRE col potere rotatorio magnetico; e poi la guerra mossa sotto l'egida dei concetti atomistici alla teoria del diamagnetismo di WEBER, guerra che finì col trionfo di questa e che portò attraverso il fenomeno di ZEEMANN alla teoria elettronica, la quale, ammettendo degli atomi elettrici in continuo movimento come causa ultima di tutto il mondo sensibile, quasi è un compromesso fra le due tendenze, dopo la secolare gigantesca tenzone. Una analogia fra due periodi storici ben lontani posti agli estremi del campo considerato dal WHITTAKER non può sfuggire anche ad un osservatore un po' superficiale: come dopo i vortici di DESCARTES siamo in breve passati ai concetti atomistici di NEWTON, così, dopo LORD KELVIN e le sue concezioni sull'etere girostatico siamo passati alla teoria elettronica; ma dal primo stadio a questo secondo quale mole di lavoro, quante verità acquistate, quali lotte e quali vittorie; dopo il completo ciclo, mediante le leggi di AMPÈRE, di FARADAY, di JOULE, di MAXWELL, le teorie dell'elettricità, del magnetismo, della chimica, del calore, della luce sono tutte collegate fra loro in un nesso indissolubile. Impossibile fare quindi una storia completa di una singola scienza senza trattare delle altre: il WHITTAKER riuscì prendendo come filo direttivo le teorie dell'etere, a darci in breve spazio

lo scheletro dell'inviluppo, a cui il lettore può, per la propria speciale erudizione, completare la parte che più lo interessa.

Bologna, Università.

SILVIO MAGRINI.

Dr. Rádl, Em. — *Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit.*
I Teil. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. XIII + 351 S., gr. in-8°.
Leipzig und Berlin, WILHELM ENGELMANN, 1913. [9 Mark.]

La première édition de ce volume fut publiée en 1905 (vii + 320 p., 7 mk.) et la seconde partie de l'ouvrage entier parut en 1909 (x + 604 p., 16 mk.). Cette seconde partie ne sera pas rééditée avant longtemps, paraît-il. Je ferai connaître ici la composition de la première partie, mais surtout je tâcherai de caractériser le mieux possible les tendances originales qui dominent l'œuvre entière. Avant tout, il faut noter que M. RADL n'a pas voulu nous donner une histoire de la biologie, mais plutôt, comme le titre l'indique, une histoire des théories biologiques. Aussi ne faut-il pas chercher dans son livre beaucoup de détails techniques; on n'y trouve non plus aucune figure; l'auteur se borne à étudier l'évolution des principes et des faits fondamentaux de la biologie; son livre est donc autant une philosophie qu'une histoire de la biologie. A ce point de vue il diffère essentiellement de la plupart des ouvrages récents consacrés à l'histoire de la science, et notamment de celui de M. DANNEMANN que j'ai analysé plus haut. Ce dernier est aussi pauvre en idées générales, que le livre de M. RADL en est surchargé. Car à mon avis, il eût été utile d'insister davantage sur des questions de détail, il eût été utile aussi — et la portée philosophique de l'ouvrage n'en eût pas été amoindrie, bien au contraire! — de faire plus souvent allusion à l'évolution des autres sciences. M. RADL s'indigne plusieurs fois, avec beaucoup de raison d'ailleurs, contre les historiens qui ont apprécié la renaissance des sciences au point de vue exclusif de la physique et des mathématiques, mais leur injustice aurait dû l'inciter à se placer lui-même plus souvent à d'autres points de vue que le point de vue biologique. En tout cas, les remarques qu'il a faites à ce sujet constituent une preuve nouvelle de l'utilité ou mieux de la nécessité d'une entreprise telle qu'*Isis*. Pour faire connaître la conception que M. RADL se fait de l'histoire, le mieux sera de le laisser parler lui-même. Voici quelques passages de sa préface où il exprime avec beaucoup de netteté sa manière de comprendre l'évolution de la science humaine :

... « Die Erkenntnis, dass die Geschichte der Biologie in einer Abwechselung von verschiedenen Systemen besteht, von denen jedes die Berechtigung in sich selbst enthält, stimmt nicht mit der leitenden Idee der modernen wissenschaft-

lichen Geschichtschreibung überein. Der Naturforscher von heute erblickt in seiner Wissenschaft, in seinem Tatsachenmaterial, in den jetzt eben anerkannten Theorien den absoluten Masstab für die Biologie aller Zeiten; er zwingt ferner die vielgestaltigen Begebenheiten der Geschichte der Wissenschaft in das Schema vom Fortschritte der Kenntnisse seit dem Anfang des wissenschaftlichen Denkens; die Fülle des wissenschaftlichen Lebens stellt er sich als einen ununterbrochenen, mit der Zeit je weiter desto mehr anschwellenden Strom vor, in dem es keine Ruhe, keine in sich geschlossenen Abteilungen, in dem es nichts gibt, das an und für sich Wert hätte; jedes an sich farb- und formlose Element des Stromes eilt vorbei, und nur die von demselben erlegte Strecke und seine Geschwindigkeit interessieren den Historiker. Jeder wissenschaftlichen Erscheinung wird nach dieser Geschichtsphilosophie nur ein relativer Wert zugeschrieben: die Wahrheit schwebt da über den Köpfen der Einzelnen, schreitet dahin, unbekümmert um das Schicksal der Forscher, die nur als Fortsetzer und Vervollkommener des Früheren oder als Vorläufer und Bahnbrecher des Kommenden, nicht als Eigentümer, vielmehr nur als Träger der unpersönlichen Wahrheit vorgeführt werden. Jede wissenschaftliche Erscheinung besitzt nach dieser Weltanschauung nur eine lineare Dimension; mit einem Ende knüpft sie an die dunkle Vergangenheit an, mit den anderen prophezeit sie die Morgenröte der Zukunft.

„...Ohne die Tatsache des allgemeinen Fortschrittes der Menschheit und auch der Wissenschaft bestreiten zu wollen, halte ich es für ein Schematisieren der frischen Wirklichkeit, die Aufeinanderfolge der wissenschaftlichen Begebenheiten nur vom Gesichtspunkte einer linearen Entwicklung darzustellen, in der Geschichte der Wissenschaft nur eine hegelianisch, eine bloss nach logischen Gesetzen sich entwickelnde Naturerkenntnis zu erblicken. Die Naturforschung stellt eine menschliche Angelegenheit, die Geschichte der Wissenschaft stellt eine Geschichte der menschlichen Schicksale dar; die Wahrheiten, die Entdeckungen, die wissenschaftlichen Irrtümer entwickeln sich nicht auseinander, abgelöst von den Sorgen und Freuden des täglichen Lebens, sondern sind an *konkrete Subjekte* gebunden, deren individuelle Färbung sie tragen. Die Grundlagen der Wissenschaftsgeschichte sind nicht wesentlich von denjenigen der Geschichte der Politik, der Religion, oder sagen wir (wohl mit Uebertreibung), von der Geschichte des Aberglaubens verschieden. Wie nun das Leben jedes einzelnen Menschen, jeder Gemeinschaft von Menschen, jeder historischen Epoche eine *einzigartige* Erscheinung darstellt und sich von allen anderen analogen Erscheinungen *qualitativ* unterscheidet, nur durch *direkte Erfahrung* erkannt und niemals aus gewissen allgemeinen Sätzen deduziert werden kann, so besitzt auch jede wissenschaftliche Begebenheit, das heisst jede wissenschaftliche Persönlichkeit (die eine solche wirklich ist), jede wissenschaftliche Tat einen absoluten Wert; dieselbe kann nur anschaulich erkannt und beschrieben, niemals dagegen auf eine Formel restlos zurückgeführt werden; daher stellt dasjenige, was man vom heutigen Standpunkt der Forschung als Geschichte der Wissenschaft vorführt, im günstigen Falle nur einen blassen

Schatten der Wirklichkeit, meistens sogar nur einen Haufen von teils richtigen, teils unrichtigen und missverstandenen Angaben... »

Le lecteur m'excusera d'avoir fait une aussi longue citation. Il en valait la peine car je n'ai jamais vu défendre avec plus de vigueur le point de vue pragmatiste, du moins dans le domaine de l'histoire. M. RADL appelle sa conception une conception *réaliste* et la rattache d'une part à l'idéologie d'un DOSTOJEWSKI, d'autre part à la pensée de NIETZSCHE. Quoi qu'il en soit, il est clair que ce point de vue est en quelque sorte l'opposé du point de vue positiviste, mais il ne faudrait pas en conclure trop légèrement, parce que notre œuvre a quelques analogies avec celle de COMTE et de SPENCER que le point de vue d'*Isis* est lui aussi diamétralement opposé à celui de M. RADL. Je suis heureux d'avoir l'occasion de m'expliquer à ce sujet, car je n'avais pas voulu m'étendre trop longuement sur nos tendances purement philosophiques dans l'Introduction de la revue, pour ne pas l'allonger démesurément. Ma conception de l'histoire — et de la vie — est au fond un compromis entre le point de vue purement positiviste et le point de vue pragmatiste; c'est ce que j'exprimais assez laconiquement dans mon introduction (*Isis*, t. I, p. 7) en parlant d'un nouveau positivisme, « assoupli et devenu plus réaliste ». Je crois, en effet, qu'on ne peut, sans se tromper soi-même, sans se brutaliser et s'aveugler, éviter toute métaphysique : il est donc nécessaire d'ouvrir franchement son esprit à quelques conceptions finalistes (ou mystiques); n'est-il pas plus loyal, vis-à-vis de nous-même, de les y introduire franchement, que de les laisser s'y faufiler en quelque sorte à notre insu ?

De plus, j'ai la conviction profonde qu'il faut faire une large part aux connaissances purement intuitives, et qu'en particulier, c'est presque vouloir une contradiction, que de tenter une reconstruction historique sans faire au moins autant appel à notre intuition qu'à nos connaissances positives (je pense toutefois que nos intuitions mêmes sont d'autant plus profondes et plus sûres que nos informations objectives sont plus nombreuses et plus complètes). Enfin, je sais que si le présent nous aide beaucoup à comprendre le passé, le passé ne nous aide pas moins à expliquer le présent, ou plus exactement je pense que le présent et tout le passé, nous apportent chacun des éléments d'information, dont il est en général assez vain de discuter l'importance relative. Jusqu'ici il est certain que la philosophie d'*Isis* et le réalisme de M. RADL sont bien près de s'accorder. Mais voici où commence le différend : M. RADL ne croit pas au progrès, ou plutôt il n'y croit pas d'une manière très ferme, ni très cohérente. Tandis qu'au contraire — et en cela, je suis tout à fait positiviste — le centre de ma philosophie est vraiment la notion de *progrès*. Croire au progrès, admettre que l'humanité avance sans cesse, quoique très len-

tement, vers un but qu'il n'est pas impossible *a priori* de déterminer, c'est là évidemment de la métaphysique, ou si l'on veut du mysticisme, mais je me hâte d'ajouter que c'est à peu près tout ce qu'il y a de métaphysique dans ma philosophie. Une fois admis ce postulat du progrès indéfini de l'humanité (et après tout, ce postulat n'est pas une conception si arbitraire, mais une simple extrapolation après une expérience de plus de soixante siècles!) une fois admis ce postulat fondamental, je me sens en mesure d'édifier solidement tout le reste. Et quand je parle de progrès humain, est-ce que j'implique par là en quoi que ce soit un développement « unilinéaire » et continu de l'humanité? et cela signifie-t-il que dans mon esprit, ce qui est passé, est vraiment et définitivement « dépassé », qu'il n'y aura plus jamais à y revenir?... Loin de là! car 'ce serait m'entraîner à d'inévitables contradictions : ce serait admettre que les hommes qui ont opposé une nouvelle théorie aux anciennes ont été parfaitement à même de juger celles-ci en dernier ressort. Or, les conceptions humaines sont toujours imparfaites; c'est là une des conditions même du progrès indéfini... Je dois me borner à ces explications : je crois avoir suffisamment indiqué que mon point de vue est intermédiaire entre les points de vue pragmatiste et positiviste, comme il l'est aussi, en histoire, entre les points de vue matérialiste et idéaliste ou héroïque (voir *Isis*, I, p. 473).

On voit aussi que loin d'être diamétralement opposées aux conceptions de M. RADL, ces conceptions me sont à beaucoup d'égards très sympathiques. La seule raison d'hostilité que je puisse avoir contre elles, c'est qu'elles me paraissent conduire au scepticisme, tandis que ma philosophie est tout entière orientée vers l'action. Je crois qu'il faut penser et apprendre pour agir; il faut étudier le passé, non pour lui-même, mais en vue de l'avenir; il faut contempler l'évolution humaine, non pour le plaisir égoïste de voir se dérouler un spectacle infiment divers et merveilleux, mais pour profiter de toute l'expérience qui y est accumulée; il faut s'efforcer de connaître la nature et les hommes, non pas par pure curiosité intellectuelle, mais plutôt pour être à même de prévoir leurs réactions et d'économiser les nôtres, et pour avancer sans cesse. Et c'est précisément pour justifier et établir solidement cette croyance, que je suis obligé d'admettre le postulat du « progrès », qui a une signification plus abstraite et plus générale.

J'en reviens maintenant après cette longue et nécessaire digression, au livre de M. RADL. L'auteur s'étant donné pour tâche d'étudier l'évolution des diverses théories biologiques, de nous faire voir les mêmes tendances hippocratiques, aristotéliennes, scolastiques, réapparaître sans cesse au cours entier de l'histoire, il est bien évident qu'un exposé purement chronologique ne pouvait suffire; il fallait tout au moins entreprendre à la fois plusieurs exposés parallèles se déroulant comme des fils conducteurs à travers toute l'histoire.

Mais de plus, l'auteur a été maintes fois obligé de revenir sur ses pas, et à propos de LINNÉ par exemple, de nous reparler d'ARISTOTE et de PLATON. Il est impossible de l'en blâmer, car ceci était inévitable, et il faut au contraire le féliciter de l'habileté avec laquelle il est parvenu à nous faire revivre en quelque sorte la complexité intellectuelle de chacune des époques étudiées, et plus particulièrement peut-être, de la Renaissance.

Pour achever de donner une idée de cet ouvrage, qui malgré son caractère trop exclusivement philosophique est actuellement sans conteste la meilleure histoire de la biologie, je vais en donner avec assez de détails la table des matières. Cette table, en effet, est déjà en elle-même très intéressante.

I. *Das Vermächtnis des Altertums und des Mittelalters* (p. 1-25) : Résumé assez rapide de l'œuvre d'HIPPOCRATE, PLATON, ARISTOTE, PLINE, GALIEN, de celle léguée par la scolastique, les universités médiévales... — II. *Die Renaissance* : PARACELSUS (la biographie de P. avait déjà été publiée dans le t. I d'*Isis*, p. 62-94), VÉSALE, LÉONARD DE VINCI, SEVERINO. — III. *Neue Aristoteliker* : CAESALPIN, HARVEY, GLISSON, les encyclopédistes. — IV. *Begründung der neuen wissenschaftlichen Methode* : Der Untergang der biologischen Weltanschauung. LEONARDO'S Mechanismus und Vitalismus. Die Galenisten. GALILEI, BACON, DESCARTES, BORELLI, WILLIS. — V. *Epigenetwissenschaft des 17. Jahrhunderts* : REDI, M. MALPIGHI, J. SWAMMERDAM, LEEUWENHOEK, RÉAUMUR, SPALLANZANI, OVISTEN et ANIMALKULISTEN. — VI. *Die Paracelsisten* : Die Nachwirkung HOHENHEIMS, J. B. VAN HELMONT. — VII. *Die Vitalisten* : G. E. V. STAHL, BICHAT. — VIII. *Der Aufschwung der Biologie im 18. Jahrhundert* : LEIBNIZ, CH. BONNET, A. V. HALLER. — IX. *Die Epigenetiker*. — X. *LINNÉ'S Methode*. — XI. BUFFON. LOCKE und CONDILLAC... — XII. *Französische Morphologie*. Entstehung der Morphologie. Die Entwicklung der botanischen Morphologie. Die Morphologie der Tiere vor CUVIER und GEOFFROY. GEORGES CUVIER. GEOFFROY ST-HILAIRE.

L'ouvrage forme un tout complet par lui-même; il est suivi de deux index. Les notes bibliographiques sont assez sommaires, mais généralement suffisantes. Il est regrettable toutefois — je me bornerai à cette indication — que l'auteur ne connaisse point les travaux historiques de FRÉDÉRIC HOUSSAY.

Cette deuxième édition diffère assez fort de la première. Tout d'abord les idées philosophiques de l'auteur se sont précisées et modifiées depuis 1905; il a donc pu poursuivre son but d'une manière plus consciente et plus méthodique. De plus, l'introduction qui figurait dans la première édition, a été supprimée, de même les chapitres consacrés à la philosophie naturelle, à LAMARCK et à ERASME DARWIN ont été reportés au volume suivant. D'autre part, l'auteur a ajouté le chapitre relatif à VAN HELMONT, et augmenté ceux consacrés à HARVEY et à REDI. A certains égards, cette 2^e édition du tome 1 forme avec

la 1^{re} édition du tome II un tout plus homogène, que ne faisait la 1^{re} édition du tome I. C'est sans doute que les conceptions de M. RADL ont surtout évolué de 1903 à 1909.

G. S.

De Lanessan, J. L., professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. — *Transformisme et créationnisme*. Contribution à l'histoire du transformisme depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, 1 vol. in-8° de 352 pages. Bibl. scientif. internat., FÉLIX ALCAN, Paris, 1914. [Prix : 6 francs.]

La contribution de M. DE LANESSAN à l'histoire du transformisme doit se composer de deux parties : dans le premier volume, qui vient de paraître, l'auteur nous conduit de l'époque des prêtres de la Chaldée jusqu'à DARWIN. On y trouve, mises en parallèle, la théorie créationniste, à l'étude de laquelle M. DE LANESSAN s'était en quelque sorte préparé en écrivant la *Morale des religions*, et la théorie transformiste. Il est d'ailleurs à remarquer que le sens donné ici au mot transformisme est plus large que celui qu'on lui attribue souvent : c'est ainsi que, tandis que pour EDMOND PERRIER, la question du transformisme ne peut pas être posée à propos d'ARISTOTE, puisqu'alors « on n'avait pas songé à se demander s'il existait des espèces », M. DE LANESSAN range nettement ARISTOTE parmi les transformistes. Le transformisme est en effet considéré ici « non pas comme une simple explication de la production des races, des variétés et des espèces végétales ou animales, mais comme l'une des deux seules conceptions philosophiques par lesquelles on peut tenter d'expliquer l'existence de la matière, de l'univers et des êtres vivants... Le transformisme est la contre-partie du créationnisme. »

Nous n'entrerons pas ici dans l'analyse détaillée de ce livre, dont la documentation est abondante, dans lequel les idées des savants et des philosophes étudiés sont appuyées sur de très nombreuses citations de textes ; mais nous signalerons un très heureux parallélisme entre les idées de DARWIN et celles de BUFFON ; celles-ci sont d'ailleurs particulièrement familières à M. DE LANESSAN, à qui nous devons une édition complète des œuvres de BUFFON.

Nous noterons aussi avec plaisir que l'auteur montre sans cesse, de la façon la plus nette, l'interaction profonde que n'ont cessé d'exercer l'une sur l'autre, surtout aux époques des grandes synthèses, la philosophie et la science. Cette façon d'envisager l'histoire du transformisme s'imposait d'ailleurs puisque « tous les philosophes, tous les savants qui ont cherché l'explication de l'existence et du fonctionnement de l'univers, avec les êtres qui le peuplent, dans la seule évolution de la matière... doivent être rangés parmi les fondateurs du transformisme. »

M. DE LANESSAN est ainsi amené à s'occuper longuement de DESCARTES qui constitue en quelque sorte « le pont entre le créationnisme divin du judaïsme et du christianisme, et le transformisme matérialiste des anciens Grecs ». En revanche, quelques lignes seulement sont consacrées à FRANÇOIS BACON. Or, il apparaît que l'œuvre de BACON fut plus utile au transformisme et aux sciences de la nature en général que celle de DESCARTES, puisqu'il ne pouvait vraiment être question à cette époque, comme l'a justement fait remarquer FR. MORSSAY, que de créer les sciences naturelles, et non pas de tout ramener à la mécanique.

Nous nous permettrons aussi de signaler quelques lacunes : c'est ainsi qu'on chercherait en vain le nom de LÉONARD DE VINCI; que la période qui sépare LAMARCK de DARWIN n'est représentée que par quelques pages, dans lesquelles il est fort peu question de CUVIER et du créationnisme d'alors (les vingt-sept créations d'ALCIDE D'ORBIGNY, par exemple, sont cependant caractéristiques); que le nom de VAXINI, qui fut un martyr du transformisme, puisque brûlé sur le bûcher à Toulouse, n'est même pas cité. D'autre part, peut-être l'auteur n'est-il pas tout à fait dans le vrai lorsqu'il nous présente comme généralement admise aujourd'hui, la loi de la récapitulation : les travaux d'OSC. HERTWIG, entre autres, ont singulièrement mis à mal la loi biogénétique fondamentale.

Mais, ce sont là critiques de détail, et, bien qu'il manque d'une table analytique et d'un index alphabétique des auteurs étudiés, le livre de M. DE LANESSAN apportera plus d'une précision, non seulement à tous les curieux de l'histoire de la philosophie ou de l'histoire des doctrines biologiques, mais même à nombre de savants ou de philosophes : et l'on souhaitera prochaine la publication de la seconde partie de ce travail, qui doit nous amener jusqu'aux plus récents progrès des doctrines de l'évolution.

L. GUINET.

Bateson, William. — *Problems of Genetics*, ix+258 pages (24 × 16), with illustrations. New-Haven, Yale University Press, 1913.

[Prix : 4.25 doll.]

Ce livre nous apporte la substance des conférences faites sous les auspices de la fondation SILLIMAN, à l'Université de Yale en 1907. Leur publication a été considérablement retardée, d'une part, par le désir de l'auteur de publier d'abord son ouvrage sur les principes de MENDEL, d'autre part, par ses hésitations. Ces hésitations à publier un nouveau livre sur les théories de l'évolution, nous les comprenons parfaitement bien et elles font honneur à la conscience scientifique de M. BATESON. C'est qu'il faut bien reconnaître, que notre connaissance de l'évolution

organique est en ce moment terriblement embrouillée et incertaine : nous sommes submergés de théories et de faits nouveaux, et les simples explications de LAMARCK, de DARWIN ou de MENDEL ne peuvent plus nous satisfaire. — Bien entendu, si W. BATESON a attendu six années pour publier ces conférences, il a profité de ce retard pour les compléter et les mettre à jour. Voici comment le livre est subdivisé :

I. Introductory. The problem of species and varieties. — II. Meristic phenomena. — III. Segmentation, organic and mechanical. — IV. The classification of variation and the nature of substantive variation. — V. The mutation theory. — VI. Variation and locality. — VII. Overlapping forms. — VIII. Climatic varieties. — IX. The effects of changed conditions. — X. The causes of genetic variation. — XI. The sterility of hybrids. Concluding remarks. — Index (p. 251-258).

WIL. BATESON a traité son sujet du point de vue mendeléen, et tout en ne cachant pas toutes les difficultés à surmonter, il a pu prouver l'efficacité de cette méthode. Il est bien certain que MENDEL nous a donné un instrument puissant pour l'étude analytique des phénomènes de l'évolution ; et quelle que soit la valeur intrinsèque de la conception de MENDEL, les analyses qu'elle ne cesse de suggérer sont autant de connaissances acquises. N'eut-elle, du reste, que le mérite — d'obliger les naturalistes à étudier les faits d'évolution d'une manière plus positive et plus approfondie —, ce mérite serait déjà immense. Il me paraît intéressant de citer un passage de la conclusion (p. 249-250) :

“ The best course for [those permanently engaged in systematics] is once for all to recognise that whether or no specific distinction may prove hereafter to have any actual physiological meaning, it is impossible for the systematist with the means at his disposal to form a judgment of value in any given case.. They will serve science best by giving names freely and by describing everything to which their successors may possibly want to refer and generally by subdividing their material into as many species as they can induce any responsible society or journal to publish... Nevertheless though we have been compelled to retreat from the speculative position to which scientific opinion had rashly advanced, the prospect of permanent progress is greatly better than it was. With the development of genetic research clear conceptions have at length been formed of the kind of knowledge required and of the methods by which it is to be attained. If we no longer see how varieties give rise to species, we may feel confident that a minute study of genetic physiology of varieties and species is the necessary beginning of any critical perception of their inter-relations... As yet the genetic behaviour of animals and plants has only been sampled. When the work has been done on a scale so large as to provide generalisations, we may be in a position to declare whether specific difference is or is not a physiological reality. ”

G. S.

Loeb, Jacques. — *The mechanistic conception of Life. Biological essays.* 230 p. (22 5×15) relié. The University of Chicago Press, Chicago; KARL W. HIERSEMAN, Leipzig, 1912 [Prix : doll. 1.50 ou mk 6.30].

Cet ouvrage se compose d'une série d'articles publiés par l'auteur dans diverses revues pour vulgariser ses idées biologiques. On sait que JACQUES LOEB est en ce moment le biologiste qui défend le point de vue purement physico chimique de la manière la plus complète et la plus cohérente. Quiconque veut donc savoir où l'application de ce point de vue exclusif a pu conduire la biologie moderne, ne peut donc mieux faire que de lire les œuvres de JACQUES LOEB; l'ouvrage que j'analyse en ce moment, l'introduira très commodément au cœur même de cette idéologie. Il se compose des essais suivants :

I. The mechanistic conception of life (*First international congress of monists*, Hamburg, 1911). — II. The significance of tropisms for psychology (*Sixth international psychological Congress*, Geneva, 1909). — III. Some fundamental facts and conceptions concerning the comparative physiology of the central nervous system (from J. LOEB, *Comparative physiology of the brain and comparative psychology*, New York, 1899). — IV. Pattern adaptation of fishes and the mechanism of vision (*Physiologisches Centralblatt*, xxv, 1912). — V. On some facts and principles of physiological morphology (J. LOEB, *Biological lectures...*, Boston, 1893). — VI. On the nature of the process of fertilization (*Ibidem*, 1899). — VII. On the nature of formative stimulation (artificial parthenogenesis) (*International medical congress*, Budapest, 1909). — VIII. The prevention of the death of the egg through the act of fertilization (from J. LOEB, *Harvey lectures*, Philadelphia, 1911). — IX. The role of salts in the preservation of life (*Carpenter lecture*, New York, 1911). — X. Experimental study of the influence of environment on animals (from *Darwin and modern science*, 1909). — Index (p. 229-232).

Plusieurs chapitres sont consacrés à l'étude de la fécondation, mais il est bon de signaler que depuis la publication de cet ouvrage, JACQUES LOEB a eu l'occasion d'en publier un autre qui est entièrement consacré à cette question : *Artificial parthenogenesis and fertilization* (318 pages, même éditeur). On aura intérêt à consulter sur le même sujet le livre de MAURICE CAULLERY : *Les problèmes de la sexualité* (Paris, Flammarion, 1913), et surtout celui d'YVES DELAGE et de MARIE GOLDSMITH, *La parthénogénèse naturelle et expérimentale* (*Ibidem*, 1913).

G. S.

Hoernes, Moritz. — *Kultur der Urzeit*, 3 vol. in-16 : I. Steinzeit (120 p., 41 fig.). — II. Bronzezeit (128 p., 37 fig.). — III. Eisenzeit (120 p., 35 fig.), GÖSCHEN, Leipzig.

Ces trois petits volumes sont presque parfaits à tous les points de

vue. L'auteur, particulièrement compétent, a exposé avec talent tout ce qu'il est indispensable de savoir sur les premières phases de l'humanité. Il est bien informé de tout et possède cette érudition internationale, absolument indispensable de nos jours, qui tient compte de tous les faits importants quel que soit l'endroit où on les ait observés. L'œuvre de M. HOERNES est nouvelle à un point de vue : il ne s'est pas contenté de discuter des doctrines et de décrire des gisements, il s'est élevé jusqu'à la synthèse et a tenté de reconstituer ce que pouvaient être l'habitation, le costume, la religion, etc., des hommes fossiles et cela d'une façon qui montre la profondeur de ses connaissances en même temps que son désir de contribuer utilement à l'éducation de ses lecteurs. D'autres l'avaient tenté avant lui, mais pas dans des manuels d'initiation et surtout sans connaissance véritable du sujet. D'ailleurs, ce n'est là qu'un résumé des intéressants articles qu'il a écrit dans *Scientia*. Ainsi le grand public à qui sont destinés ces jolis petits volumes pourra se former une idée concrète des conditions de vie durant les époques préhistoriques et des premiers essais de l'humanité pour s'organiser en société.

J'ai cependant un reproche assez sérieux à faire à l'auteur et c'est de ne pas avoir parlé, ou si peu, des différentes races humaines fossiles. Les documents que nous avons maintenant, à ce sujet, sont de telle qualité que l'on peut tout au moins faire la description anatomique de *Homo neandertalensis*, par exemple. Je ne sais vraiment pas pourquoi cette partie a été négligée.

Tout le reste est digne de louange, aussi bien l'exposé des questions que la clarté du style et le choix des figures.

J. E.

Kaiser, Emil. — *Aus der Vorzeit. Blicke in die Entwicklung und Urgeschichte der Menschheit*, 208 S., 73 Abbild. R. VOIGTLAENDER'S, Verlag in Leipzig, 1912. [Ungeb. Mark 2.60; geb. Mark 3.40.]

Voici un livre où perce nettement la tendance à tout considérer à un point de vue local et à y subordonner tout ce qui n'est pas allemand. Les découvertes faites ailleurs qu'en Allemagne, — et la préhistoire de ce pays est forcément très restreinte pour des raisons matérielles évidentes —, sont à peine considérées et si les conclusions de certains auteurs sont citées au long, comme par exemple celles de BOULE relativement au crâne de la Chapelle-aux-Saints, l'auteur n'en est pas mentionné. Par conséquent l'histoire de la science y est faussée et je le regrette d'autant plus que ce manuel s'adresse au grand public. D'un autre côté, il est en retard aussi au point de vue de l'histoire de la science puisqu'on y trouve encore des affirmations comme celle de

L. WOLTMANN que les peintres, les penseurs, les mathématiciens, les généraux de l'Espagne, de l'Italie et de la France étaient Germains de race. J'espère que E. KAISER n'étendra pas cette théorie aux philosophes hindous, chinois et arabes! Je pourrais lui répondre, en devinant le fond de sa pensée, que l'Allemagne n'est pas tant que ça la patrie de la race germanique et que j'y remarque une grande abondance de Celtes, mais je me contenterai de demander que la Préhistoire soit présentée comme elle est et non pas dans un miroir patriotique qui la déforme au gré de celui qui le manie.

Au point de vue didactique je dois encore critiquer. Les différentes questions sont présentées dans un désordre étrange. Les éolithes viennent après les cavernes et sont étudiés avec l'art dans le chapitre consacré aux restes humains. Je ne crois pas que A. RUTOR ait dit, contrairement à une assertion de l'auteur, que les Néandertaliens étaient les éolithiques car ce serait en contradiction avec tous les faits observés. Les figures sont très mal placées et véritablement sans signification, surtout les premières. Le nombre d'années attribué aux différents âges géologiques est une question qu'on ne devrait traiter dans un manuel qu'en faisant remarquer que des évaluations de ce genre ne reposent sur rien de vraiment scientifique.

Ce livre n'est cependant pas sans mérites. Il contient beaucoup de choses et j'y ai remarqué une tendance aux comparaisons ethnographiques qui me paraît très bonne si celles-ci sont faites avec prudence. L'auteur a longuement développé la partie qui se rapporte aux âges du métal qu'il semble mieux connaître que celui de la pierre.

La partie matérielle est plutôt bonne sauf les figures. Donc un manuel de Préhistoire de plus! J'en connais déjà pour ma part un bon nombre édités en Allemagne et cela prouve l'intérêt qu'y excite le problème passionnant de nos origines et aussi un développement intellectuel de toute la nation qu'il faut admirer et louer grandement.

J. E.

Hugo Obermaier. Der Mensch der Vorzeit. (*Der Mensch aller Zeiten*, Band I), XII + 592 Seiten, in-4° (28 × 19), mit 39 Tafeln, 12 Karten und 395 Textabbildungen. Allgemeine Verlags-Gesellschaft, Berlin-München-Wien. [1912].

[In Leinen gebunden, 15 Mark; in Halbfranz geb., 16.50 Mark].

L' « Allgemeine Verlags-Gesellschaft » de Berlin a entrepris de publier sous le titre : *L'Homme de tous les temps*, une grande œuvre de vulgarisation des sciences anthropologiques. Cette œuvre comprendra trois volumes consacrés, le premier à l'homme préhistorique, le second à l'anthropologie proprement dite et le troisième à l'ethnologie. Le

premier volume relatif à la préhistoire et qui a été très heureusement confié au Dr HUGO OBERMAIER, le jeune professeur de l'*Institut de paléontologie humaine*, est absolument remarquable. Rappelons tout d'abord qu'il n'existait jusqu'ici aucune synthèse vraiment complète des travaux préhistoriques anciens et récents. Les personnes voulant s'initier à la préhistoire en étaient réduites à lire un grand nombre de monographies fragmentaires et à se construire ainsi assez péniblement chacun pour soi la synthèse indispensable aux recherches nouvelles. Il est certain que désormais le beau livre d'OBERMAIER leur rendra cette tâche beaucoup plus aisée et leur sera généralement d'un très grand secours. D'ailleurs, ce livre n'est pas seulement un ouvrage de vulgarisation, mais un vrai manuel que les plus savants en cette matière consulteront avec profit. Ce qui lui donne son caractère de vulgarisation, de très bonne vulgarisation, c'est le fait que toutes les questions sont traitées entièrement (au point de vue pédagogique), à partir des tous premiers éléments, de manière à être rendues accessibles à toute personne intelligente; c'est ensuite l'absence de références bibliographiques. Mais ces deux faits n'empêcheront pas les spécialistes d'utiliser ce livre, car ils n'auront qu'à passer les parties élémentaires — toutes les notions de géologie générale, par exemple — qui s'y trouvent, et, d'autre part, comme H. OBERMAIER cite toujours les auteurs des découvertes, et presque toujours la date de celles-ci, le lecteur n'aura pas de peine à retrouver les mémoires originaux à l'aide des instruments bibliographiques existants. Je recommande donc chaudement la lecture de cet ouvrage, tant aux préhistoriens qu'aux gens cultivés en général.

Voici comment ce volume est subdivisé. L'introduction contenant une histoire sommaire des recherches et des théories préhistoriques. Puis, viennent les deux grandes parties consacrées l'une aux périodes glaciaires, l'autre au néolithique et à la protohistoire. La seconde partie est traitée beaucoup plus brièvement que la première, qui n'occupe pas moins de 439 pages sur 593. Cette inégalité de traitement me paraît tout à fait rationnelle, eu égard au but poursuivi. Voici comment sont subdivisées ces deux parties :

I. DAS EISZEITALER : 1. Geologie. 2. Die Pflanzen- und Tierwelt. 3. Die ältere Paläolithzeit. 4. Die jüngere Paläolithzeit in Westeuropa. 5. Die Kunst der jüngeren Paläolithzeit Westeuropas. 6. Die jüngere Paläolithzeit im übrigen Europa und in aussereuropäischen Kontinenten. 7. Urchronologie und Alter des Menschengeschlechts. 8. Der Diluvialmensch nach seiner körperlichen Beschaffenheit. 9. Der Tertiärmensch und die Eolithenfrage. 10. Der Diluvialmensch nach seiner psychischen Beschaffenheit. — Nachträge (il est utile de tenir note de ces addenda, p. 431-436!)

II. DIE VOR- UND FRÜHGESCHICHLICHEN PERIODEN DER ERDGESCHICHLICHEN

GEGENWART : 1. Die Pflanzen- und Tierwelt. 2. Die jüngere Steinzeit Europas. 3. Die Pfahlbauten. 4. Der Urorient. 4. Die Bronzezeit Europas und die Welt des ägäischen Meeres. 5. Europas frühgeschichtliche Eisenzeit.

La stratigraphie des gisements est toujours très soigneusement détaillée. De nombreux tableaux récapitulatifs rendent la lecture de l'ouvrage très aisée et très profitable. Les faits essentiels sont exposés avec beaucoup de précision et de clarté ; l'auteur s'efforce toujours avec beaucoup de soin de faire le départ de ce qui est connaissance positive et sûre et de ce qui ne l'est pas. Des résumés de nos connaissances, également sous forme de tableaux, sont très heureusement intercalés dans le texte : je citerai, par exemple, le tableau des principaux restes humains quaternaires, d'origine certaine, découverts en Europe (p. 355), le tableau des peintures murales paléolithiques (p. 237), le tableau des singes fossiles (p. 370), etc... Le chapitre consacré au problème de « l'homme tertiaire » est très remarquable. On sait que l'auteur est adversaire de la théorie des éolithes, qui a d'ailleurs été anéantie par la découverte du gisement de Belle-Assise, à Clermont. Au fond, aucun préhistorien ne répugne à la conception de l'homme tertiaire, mais des preuves positives de son existence font encore entièrement défaut. L'auteur a très nettement mis en évidence, ce qu'on pourrait appeler l'universalité ou la singulière unité de la civilisation paléolithique. Les chapitres consacrés à l'étude « psychologique » de l'homme quaternaire sont fort intéressants, quoique l'auteur ne se départisse jamais de la plus grande prudence et sache toujours contenir son imagination. La question des pierres peintes du Mas d'Azil est longuement traitée (p. 216-220). L'illustration de l'ouvrage est très abondante, et fort bien choisie ; elle contribuera certainement pour une large part à son succès. Enfin, à ces petites remarques de détail, par lesquelles j'essaie de le caractériser, je voudrais en ajouter une autre d'ordre plus général : le livre est d'inspiration catholique, l'auteur ne cache pas du tout du reste ses conceptions téléologiques (voir, par exemple, p. 367, 381), mais il faut rendre hommage sans aucune réserve à la haute probité scientifique, à la belle et profonde liberté de pensée dont il fait constamment preuve. A ce point de vue, cet ouvrage n'est pas seulement un manuel remarquable qui rendra de grands services, c'est aussi une œuvre de conciliation morale qui fera époque. Pendant trop longtemps, d'irritantes questions religieuses et politiques avaient été stupidement mêlées aux études de préhistoire. Un esprit de parti et de bataille avait paralysé et détourné de leur but les efforts de beaucoup de savants. Au fond, toutes ces polémiques étaient dues en grande partie à des malentendus, que HUGO OBERMAIER s'est efforcé de dissiper : il faut lui en être reconnaissant.

Il me reste à formuler quelques critiques : j'aurais aimé que la pré-

histoire non européenne fut développée davantage. L'ouvrage aurait beaucoup gagné en clarté s'il avait été mieux imprimé, si le texte avait été moins compact et les divisions typographiques plus nombreuses et plus nettes. L'index aurait dû être plus étendu. Mais ce sont là péchés véniels.

[HUGO OBERMAIER est né à Ratisbonne, en Bavière, en 1877. Il a fait ses études aux Universités de Vienne et de Paris. Il est professeur à l'Institut de paléontologie humaine fondé à Paris par ALBERT I^{er}, prince de Monaco, et s'est spécialisé dans l'étude de l'homme quaternaire. Il a publié en collaboration avec H. BREUIL et ALCALDE DEL RIO, la monographie intitulée : *La Pasiëga*, près de Puente Viesgo, province de Santander. Monaco, 1913.] G. S.

Ferdinand Birkner. *Die Rassen und Völker der Menschheit. (Der Mensch aller Zeiten, Band II),* XII+548 Seiten, in-4° (28 × 19), mit 32 Tafeln und 565 Textabbildungen. Allgemeine Verlags-Gesellschaft, Berlin-München-Wien. [1913].

[In Leinen geb. 15 Mark; in Halbfranz geb. 16 Mk. 50].

L'ouvrage de FERDINAND BIRKNER, professeur à l'Université de Munich, ne le cède pas à celui d'OBERMAIER dont je viens de parler, ni pour la clarté et la précision, ni pour la loyauté, ni pour la largeur de vues dont il fait constamment preuve. Il est aussi fort complet, et abondamment pourvu d'illustrations, de statistiques et de graphiques bien choisis. Mais cependant il intéressera sans doute moins les spécialistes, parce qu'une synthèse nouvelle était moins nécessaire en anthropologie qu'en préhistoire. Cette contingence ne diminue en rien évidemment le mérite de l'auteur. Voici comment la matière est distribuée :

1. Der menschliche Körper als Grundlage der somatischen Rassenlehre. — 2. Mensch und Tier. — 3. Die ältesten Reste des Menschen. — 4. Die Bevölkerung Europas in Vergangenheit und Gegenwart. — 5. Die eingeborene Bevölkerung der deutschen Schutzgebiete. — 6. Rassengliederung und Einheit des Menschengeschlechts.

Une bonne partie du premier chapitre est naturellement consacrée à la craniologie, à l'étude du système nerveux et de ses dépendances, et à l'anthropométrie : exposé clair et complet; les méthodes anthropométriques sont très bien exposées avec de bons exemples. Les deux chapitres suivants complètent heureusement les notions de paléanthropologie déjà données dans l'ouvrage d'OBERMAIER. Nombreux graphiques très démonstratifs. Les chapitres 4 et 5 sont assez sommaires; l'illustration y est sans doute insuffisante, sans qu'on puisse du tout le reprocher à l'éditeur qui s'est montré très généreux à cet égard : en fait, l'enseignement de l'anthropologie comparée nécessite un nombre

presque infini d'images. On remarquera que la description des peuples non européens est limitée aux pays de protectorat allemand, mais malgré cette limitation, l'auteur a pu donner une idée des différentes races humaines, y compris la chinoise (Kiautschou). Le dernier chapitre est consacré à la théorie générale des races humaines. Le Prof. BIRKNER introduit habilement la question en retraçant brièvement l'évolution de nos idées en cette matière. Il fait ainsi ressortir la pauvreté de nos connaissances sur l'origine et la nature des différentes races. L'insuffisance de toutes les classifications proposées lui paraît une preuve convaincante du monogénisme. Certes, les progrès de l'anthropologie nous font apparaître de plus en plus la singulière unité de l'espèce humaine sous les diversités superficielles. Mais le monogénisme et le polygénisme n'en restent pas moins des hypothèses précaires : cette question est encore ouverte, et le restera peut-être toujours. Il y a d'ailleurs bien peu de théories certaines dans le domaine de l'anthropologie, mais les progrès de la science ont permis de poser beaucoup de questions d'une manière plus précise, et c'est déjà un grand progrès.

[FERDINAND BIRKNER est né à Munich le 28 décembre 1868. Il a fait ses études à l'université de Munich (Dr. phil.) ; il est professeur d'anthropologie à la même université. Il a publié : *Beiträge zur Anthropologie der Hand*, München, 1895. *Beiträge zur Rassenanatomie der Chinesen*, München 1904. *Der diluviale Mensch in Europa*, München 1910, etc.]

G. S.

Masaryk, Th. G. — *Zur russischen Geschichts- und Religionsphilosophie. Soziologische Skizzen.* 2 Bände, 388+533 S. (25×16.5) Verlegt bei EUGEN DIEDERICH in Jena, 1913.

[Broschiert 24 Mark; gebunden 28 Mark]

Ces deux tomes volumineux ne sont que la première partie, ou si l'on veut même, ne sont que l'introduction d'une œuvre plus considérable encore entreprise par TH. G. MASARYK sous le titre : *Russland und Europa. Studien über die geistigen Strömungen in Russland*. Je ne puis les analyser longuement ici, car ils ne ressortissent qu'indirectement au programme d'*Isis* : sans doute il est extrêmement intéressant pour nous de pénétrer davantage la pensée russe — si mal connue encore en Occident —, de mieux saisir tout ce qui la différencie de la nôtre ; ce n'est qu'à ce prix que nous serons à même de comprendre le développement des idées scientifiques dans l'Europe orientale ; mais cet intérêt, si grand qu'il soit, est indirect. L'œuvre de MASARYK sera d'ailleurs assez nettement caractérisée par l'indication du point de vue auquel il s'est constamment placé : pour lui toute la pensée russe,

toute la révolution russe gravitent autour de DOSTOJEVSKIJ. Pour accomplir son œuvre, il aurait donc suffi à la rigueur d'écrire une biographie solide et complète de DOSTOJEVSKIJ... Cependant, il a cru utile d'y ajouter une série d'études sur ses devanciers et sur ses successeurs. Ajoutons à cela, que d'après MASARYK l'opposition fondamentale où se manifeste l'antithèse *Russie-Europe*, nous est donnée par le matérialisme de FEUERBACH en regard de la foi innocente du moine russe. D'après lui encore, toute la philosophie russe n'est qu'une conquête de la philosophie européenne, ou plus précisément, allemande : KANT, HEGEL et FEUERBACH ont donné leurs armes aux révolutionnaires, SCHELLING et BAADER aux conservateurs et aux mystiques. Je ne puis entreprendre de discuter ici cette conception, toute personnelle à l'auteur, de la pensée russe — telle que nous la manifestent l'œuvre de ses écrivains et son histoire même. Qu'il me suffise de dire qu'une fois admis le point de vue fondamental de l'auteur, — celui-ci paraît bien documenté. Son œuvre a été préparée de longue main, sa substance ayant déjà fait l'objet de conférences à l'Université de Chicago en 1902, sous les auspices de la Fondation CRANE. Les notes bibliographiques sont assez nombreuses, quoique l'auteur n'ait pas cru devoir donner ses références russes, eu égard à l'ignorance de la langue russe en Occident ; cette lacune me paraît toutefois très regrettable.

[THOMAS GARRIGUE MASARYK est né le 7 mars 1850, à Hodonin en Moravie, Autriche. Il est professeur à l'Université tchèque de Prague. Des études variées l'ont conduit à la sociologie. Principaux travaux publiés : *Le suicide et la civilisation* (1881); *Esquisse d'une logique concrète* (1885), *La base sociologique et philosophique du Marxisme* (1899).]

G. S.

Tille, Armin. — *Weltgeschichte begründet von HANS F. HELMHOLT*, 2^e, neubearbeitete u. vermehrte Auflage. Zweiter Band : Westasien. Mit 6 Karten, 9 Farbendrucktafeln, 30 schwarzen Beilagen und 119 Abbildungen in Text. XII + 594 S. gr. in-8°. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1913.

[In Halbleder gebunden, 12 Mark 50.]

J'ai rendu compte du plan général de cette réédition, fortement augmentée et améliorée, de l'histoire universelle de HELMHOLT dans le tome I d'*Isis*, p. 754-756. Tandis que le premier volume était consacré à l'Asie centrale et à l'Extrême-Orient, le deuxième nous apporte une large synthèse historique de l'Asie occidentale. L'étude de l'évolution accomplie par l'humanité dans cette petite partie du monde,

est pour nous particulièrement intéressante et pathétique, car elle fut à la fois le berceau de l'Islam et celui du Christianisme... Cette tâche difficile a été distribuée ainsi : I. *Das alte Westasien* von Prof. HUGO WINCKLER (†), überarbeitet von OTTO WEBER (p. 1-240) : Babylonien. Der Kampf zwischen Babylonien und Assyrien. Assyrien. Das neubabylonische, chaldäische Reich. Elam. Syrien. Armenien. Medien und die Perser. Phönicien. Karthago. Israël. Arabien vor dem Islam. — II. *Westasien im Zeichen des Islam* von HEINRICH SCHURTZ (†), neubearbeitet von HUGO GROTHE (p. 241-411) : MOHAMMED und die Entstehung des Islam. Westasien zum Beginn des Khalifats. Die arabischen Eroberungen und das Khalifat. Die Abbassiden und der Niedergang des Khalifats. Persien zur Khalifenseit, die Ghasnawiden, die Seldschuken. Syrien und die Kreuzfahrer, die Mongolenzeit. Westasien in neuerer Zeit. — III. *Armenien in neuerer Zeit* von H. ZIMMERER (p. 412-429). — IV. *Die Entstehung des Christentums und seine östliche Entfaltung* von W. WALTHER (p. 450-486). — V. *Die Kreuzzüge* von C. KLEIN (p. 487-557). — *Bibliographie* (p. 558-568). — *Register* (p. 569-594).

Les deux principales particularités de ce plan sont l'existence d'un chapitre, très bref d'ailleurs, consacré à l'Arménie moderne et surtout celle du chapitre consacré aux Croisades. Bien entendu, les Croisades seront réétudiées plus tard quand il s'agira d'exposer la situation matérielle et morale de l'Occident européen vers le XI^e siècle — car il est clair qu'elles concernent bien plus directement l'histoire de l'Occident que celle de l'Orient, — mais cependant, les deux volumes consacrés à l'Asie eussent été trop incomplets s'il n'y avait pas été question des batailles livrées pour la possession du Saint-Sépulchre : l'idée anthropogéographique qui domine l'ouvrage entier exigeait, d'ailleurs, que les Croisades fussent étudiées à cette place, quitte à y revenir dans un volume ultérieur. Cette disposition me paraît très heureuse.

Dans mon compte rendu du tome I, j'ai oublié de signaler les efforts faits par le directeur de cette grande publication, pour y assurer l'unité d'orthographe des noms propres. Les principes adoptés sont les suivants : pour toutes les langues qui emploient notre alphabet, les noms propres sont écrits conformément à l'usage en vigueur dans le pays même auquel ils se rapportent ; pour les langues employant d'autres caractères, on a adopté une transcription phonétique conforme aux usages phonétiques allemands. Ces principes seront très loin de satisfaire tout le monde, mais en pareille matière, il vaut mieux encore appliquer des principes insuffisants que de ne pas en appliquer du tout. Les difficultés spéciales résultant de leur application aux langues sémitiques ont été résolues avec l'aide de GOTTHELF BERGSTRAESSER. L'illustration de ce second volume est aussi extrêmement intéressante.

G. S.

Hirschfeld, Magnus. — *Die Homosexualität des Mannes und des Weibes.*

Mit einem Namen-, Länder-, Orts- und Sachregister. xvii+1067 S., lex. in-8°. (Handbuch der gesamten Sexualwissenschaft in Einzeldarstellungen, Bd. III), Berlin, Louis Marcus, 1914.

[12 Mark].

En analysant le tome I de cette très remarquable collection (voir *Isis*, I, p. 284-285) j'ai déjà eu l'occasion d'en indiquer les tendances générales. Ce troisième volume forme en lui-même un tout complet. Le Dr MAGNUS HIRSCHFELD, qui possède de la matière traitée une connaissance extrêmement étendue et profonde, à la fois théorique et technique, s'est efforcé de nous donner en quelque sorte une *encyclopédie* de l'homosexualité. Cette expression n'a rien d'exagérée, car la question est en effet examinée sous tous les points de vue imaginables et plusieurs index très détaillés rendent les recherches faciles et rapides. Pour beaucoup de lecteurs, cet ouvrage sera sans doute une vraie révélation d'un monde inconnu et pourtant si proche de nous. Il faut admirer la belle méthode et la bonne conscience scientifiques qui illuminent cet ouvrage, et en rendent la lecture possible. Que nous voilà loin heureusement des anciens ouvrages relatifs à la question sexuelle, qui étaient presque tous l'œuvre d'avocats ou de théologiens dont les connaissances étaient imparfaites et fragmentaires et dont l'incompréhension profonde aggravait sans cesse les maux qu'ils prétendaient guérir! — Le Dr MAGNUS HIRSCHFELD est convaincu que l'homosexualité, n'est pas à proprement parler une maladie, du moins une maladie acquise, mais plutôt une constitution, une façon d'être innée, et son argumentation est si solide, et appuyée sur des faits si nombreux et si précis, qu'il m'a fait partager bientôt cette opinion. Quoique très compact et bourré de faits, l'ouvrage ne cesse jamais d'être clair. L'auteur a pris soin d'ailleurs de terminer chacun des chapitres par un résumé. La partie proprement historique est assez réduite — elle occupe à peine une centaine de pages —, des pages extrêmement denses il est vrai, — mais telle qu'elle, elle paraît complète et rendra de grands services aux historiens de la médecine et des mœurs. De plus, tout l'ouvrage est émaillé de remarques historiques. Enfin, il faut remarquer que cette étude n'intéresse pas seulement *Isis* par la partie historique, mais beaucoup plus encore par la contribution extrêmement précieuse qu'elle apporte à la compréhension de l'homme. Car je le répète, elle nous révèle dans l'humanité même, un monde nouveau, beaucoup plus nombreux qu'on ne se l'imaginait d'habitude. A la suite de nombreuses observations et de divers sondages statistiques effectués par le « Comité scientifique-humanitaire » de Charlottenburg. Le Dr M. HIRSCHFELD croit pouvoir affirmer que la population homosexuelle constitue un peu plus que 2 p. c. de la population totale. J'avoue que cette proportion

me paraît énorme, mais il faut accepter provisoirement les estimations de M. HIRSCHFELD, comme les meilleures dont nous disposions. — Les historiens de la civilisation ont grand intérêt à lire ce livre, mais je le recommande encore plus à toutes les personnes qui ont charge d'âme (par exemple aux prêtres, aux médecins, aux directeurs d'école) et qui sont obligées, pour bien remplir les devoirs de leur profession, de connaître le mieux possible la nature humaine.

La table des matières est trop longue pour que je puisse la reproduire ici. En voici le résumé : Introduction. I^{re} PARTIE : *L'Homosexualité au point de vue biologique* : ch. 1. Nom et définition ; chap. 2 à 12. Diagnose générale et différentielle, méthodes d'examen ; chap. 13 à 16. Classification des homosexuels ; chap. 17 à 20. Causes et explication de l'homosexualité ; chap. 21 à 23. Thérapeutique. — II^e PARTIE. *L'Homosexualité au point de vue sociologique* : chap. 24 à 25. Dispersion et statistique de l'homosexualité ; chap. 26 à 28. L'homosexualité dans les divers pays ; chap. 29. L'homosexualité animale ; chap. 30 à 32. Sociologie des homosexuels ; chap. 33. Histoire de l'homosexualité. L'homosexualité dans l'antiquité classique ; chap. 34. Persécution légale et sociale des homosexuels. Législation comparée ; chap. 35. Chantage ; chap. 36. Conséquences de la persécution ; chap. 37. Constatation de l'homosexualité au point de vue juridique ; chap. 38 et 39. Réhabilitation des homosexuels et organisation du mouvement de défense et de protection. — Index.

[M. MAGNUS HIRSCHFELD est né, en 1868, à Kolberg. Il est médecin à Berlin, et s'est spécialisé dans l'étude des maladies mentales et nerveuses, et l'exploration du problème homosexuel. Il a publié plusieurs ouvrages dans cet ordre d'idées.]

G. S.

Saintyves, P. — *La guérison des verrues. De la magie médicale à la psychothérapie*, 85 pages (23×14). Paris, EMILE NOURRY, 1913.

[Fr. 3.50].

Ce petit volume est le premier d'une collection nouvelle intitulée « Science et Magie », dont je reproduis ci-dessous *in extenso* la préface générale, car celle-ci nous dit très nettement ce que nous devons nous attendre à trouver dans cet ouvrage et dans les suivants :

Cette nouvelle collection, qui comprendra un petit nombre de volumes, est destinée à l'étude des rapports de la magie et de la science. On s'efforcera d'y déterminer ce que la science doit à la magie et d'y indiquer les routes où elle pourrait, après elle et mieux qu'elle, s'engager avec espoir. L'entreprise intéressera nécessairement tous ceux qui s'occupent de bonne foi des sciences occultes, et n'y voient pas simplement un amas de formules, de tours et de secrets bons à

exploiter. Sans prétendre naïvement désoccuper demain l'entier domaine de la magie, on y visera. L'historien des superstitions et le folkloriste trouveront ici, pour chaque question traitée, un ensemble de documents de première main vérifiés aux sources. On s'y astreindra, en effet, aux exigences d'une saine érudition. — Mais on espère surtout intéresser les savants préoccupés de philosophie scientifique. On tentera de dégager les théories générales et les idées fondamentales de la magie et de la science. De cet effort, on peut prévoir que se dégagera également une psychologie positive. Cette critique de l'esprit humain conduira à une philosophie, si non extraordinairement originale, on n'y visera pas, du moins singulièrement solide.

J'ai pu constater en parcourant ce premier volume, que les promesses de l'éditeur sont parfaitement tenues. L'exposé est clair, paraît complet, les sources sont toujours indiquées au bas des pages, l'érudition est de bon aloi. Il est regrettable toutefois qu'on n'ait pas ajouté un index des auteurs et des lieux cités. Les efforts de l'auteur ont toute ma sympathie, mais j'ai bien peur qu'ils ne lui donnent pas tous les résultats qu'il en attend. Du moins, je crois que la « psychologie positive », que l'on pourra déduire de l'étude des superstitions humaines, restera assez rudimentaire. Le mécanisme intellectuel de la superstition n'est-il pas presque toujours semblable à lui-même? En d'autres termes, je crains qu'une étude approfondie et détaillée des superstitions humaines ne nous en apprendra pas beaucoup plus que ce nous en savons déjà par une étude plus superficielle. Il se peut que ce soit mon ignorance en cette matière qui me trompe. En tout cas, si l'enquête me paraît ingrate, elle devait néanmoins être faite et je félicite cordialement M. P. SAINTYVES de l'entreprendre avec tant de courage.

Voici le résumé de la table des matières : Chap. I et II. Le transfert magique. — Ch. III. La suggestion populaire. Ses diverses formes. — Ch. IV. De la suggestion médicale. — Ch. V. De la nature et de la contagion des verrues. — Ch. VI. Explication et conclusions ou théorie des modifications organiques d'origine suggestive.

G. S.

Jahrbücher der Philosophie. Eine kritische Uebersicht der Philosophie der Gegenwart. — Herausgegeben in Gemeinschaft mit zahlreichen Fachgenossen von MAX FRISCHEISEN-KÖHLER. Erster Jahrgang. XI + 384 S. (25 × 17.5). Berlin, MITTLER UND SOHN, 1913.

Je ne pourrais mieux faire pour caractériser cette publication nouvelle, que d'extraire de la préface les passages suivants :

Die *Jahrbücher der Philosophie* wollen einen sachlich geordneten kritischen

Bericht über den gegenwärtigen Stand der Philosophie darbieten. Sie erstreben kein vollständiges Verzeichnis aller einschlägigen literarischen Neuerscheinungen. Ihr auszeichnender Charakter soll sein, dass sie in strenger Auswahl nur die wertvollen Erscheinungen hervorheben und aus ihnen den Stoff oder doch die Anregung zu einer kritischen Charakteristik der jetzt herrschenden oder gewonnenen Richtung oder Wendung der philosophischen Anschauung und Forschung entnehmen. Die Darstellung soll bei aller wissenschaftlichen Strenge sich, soweit möglich, einer Allgemeinverständlichkeit befleißigen...

Der Gedanke, in dem die verschiedenen Mitarbeiter sich begegnen, ist, dass Philosophie eine einigende lebendige Kraft von zentraler Bedeutung ist, die in Ergänzung der Spezialwissenschaften stets zum Ganzen strebt, aber nur in ständiger Wechselwirkung mit dem Leben und den Fachwissenschaften fruchtbar bleibt.

L'éditeur s'efforce ensuite de justifier la création de cette nouvelle publication, en esquissant, comme nous l'avons fait nous-même dans l'Introduction d'*Isis*, l'évolution subie d'une part, par la philosophie, d'autre part, par les sciences. Chacune des branches de la science après avoir été cultivée jalousement à l'abri, j'allais dire en haine, de toutes tendances philosophiques, a fait naître elle-même des besoins philosophiques nouveaux. L'œuvre entreprise par MAX FRISCHEISEN-KÖEHLER avec l'aide et, paraît-il, à l'initiative de l'éditeur THEODOR TOECHE-MITTLER, a toutes mes sympathies. Je crois que nous avons plus besoin en ce moment d'efforts synthétiques de ce genre, que d'entreprises purement bibliographiques, comme celle d'ARNOLD RUGE dans la *Philosophie der Gegenwart*. Les recherches bibliographiques sont indispensables, évidemment, mais il faut convenir qu'elles sont insuffisantes, et qu'elles ne donnent tous leurs fruits que lorsqu'elles sont complétées par des efforts synthétiques comme ceux que nous offrent par exemple, les *Jahrbücher der Philosophie*.

Ce premier volume renferme dix articles qui sont cités chacun à sa place dans la I^{re} *Bibliographie critique*. Il est assez remarquable qu'ils se rapportent presque tous à l'examen des principes et des méthodes de la science : n'est-ce pas un signe des temps ? Mais l'éditeur nous promet que les volumes suivants seront plus spécialement consacrés à la philosophie pratique, à la métaphysique et à la philosophie religieuse.

Toutes les indications bibliographiques sont réunies à la fin de l'ouvrage (p. 365-381), disposition qui me paraît assez malheureuse. Il y a aussi un index des noms cités.

Le Progrès. Discours, mémoires et observations de [divers auteurs].
Annales de l'Institut international de sociologie, tome XIV, contenant les travaux du VIII^e congrès, tenu à Rome, en octobre 1912, 527 p. in-8°. Paris. GIARD et BRIÈRE, 1913. [10 francs].

L'idée de choisir comme thème de discussion, dans une réunion internationale, la notion de « PROGRÈS » pouvait paraître assez hasardeuse, assez vaine, et j'imagine que beaucoup de personnes s'en seront défiées. Et cependant, à lire ce volume de comptes rendus de la discussion, on retire l'impression qu'elle n'a pas été inutile. Trente-quatre auteurs de neuf nationalités diverses y ont collaboré, et si quelques-uns se sont laissés entraîner à des longueurs et à de creuses phraséologies, d'autres au contraire ont apporté au Congrès des contributions précieuses et qu'on aura parfois intérêt à consulter. On ne pouvait s'attendre à ce que ce Congrès nous apportât des résultats positifs, par exemple des réponses nettes et incontestables à des questions telles que celle-ci : « L'humanité dans son ensemble progresse-t-elle ? Comment peut-on mesurer ses progrès?... » car ces questions sont elles-mêmes trop vagues, trop générales, mais il a donné l'occasion à quelques esprits éminents de nous dire comment ils conçoivent l'évolution de l'humanité et cela suffit à nous intéresser. — Les mémoires présentés sont divisés en 5 groupes : I. Le progrès anthropologique. — II. Le progrès économique. — III. Le progrès politique. — IV. Le progrès intellectuel, moral et esthétique. — V. Théorie générale du progrès. Il serait trop long de les énumérer tous, et je me bornerai à en signaler un seul qui m'a particulièrement intéressé, et dont j'aurai d'ailleurs l'occasion de reparler : c'est celui de L. MANOUVRIER sur le progrès anthropologique de l'intelligence (p. 77-99). Il est regrettable que le secrétaire de ces comptes rendus ait cru devoir reproduire *in extenso* toutes les formules de politesse et toutes les banalités dont sont évidemment remplis les discours d'ouverture et de clôture. N'est-ce pas là un vrai gaspillage ? Et n'eût-il pas suffi de résumer ces discours en quelques mots ? — La prochaine réunion de l'Institut international de sociologie aura lieu à Vienne, en 1915 ; on y discutera la notion d' « autorité ».

G. S.

Papini Giovanni. — *Sul pragmatismo. (Saggi e ricerche)*. 1903-1911. Milano, LIBRERIA EDITRICE MILANESE, 1913. [2 L. 50].

Al principio del nuovo secolo si manifestò in Italia sotto i più differenti aspetti un intenso rigoglio della vita del pensiero. Un posto notevole in questo movimento si deve senza dubbio attribuire al Leo-

nardo, una battagliera rivista pubblicata in Firenze dal 1903 al 1907. Essa era diretta da GIOVANNI PAPINI, e collaborarono in essa intensamente GIOVANNI VAILATI († 1909), l'acuto pensatore e cultore della filosofia e della storia delle scienze, MARIO CALDERONI e GIUSEPPE PREZZOLINI. Diversissimo era il temperamento dei diversi collaboratori, per quanto in un certo senso ne fosse omogeneo l'indirizzo, e così ad alcune parti troppo acri dovute specialmente al PAPINI (*Gianfalco*), corrispondevano altre più calme e più serene.

Gli scrittori ora rammentati sostennero e combatterono sul *Leonardo* una intensa lotta a favore del *pragmatismo*. È ben nota l'ampia significazione di questa parola che si è potuta accoppiare alle più opposte dottrine, da quelle rigorosamente scientifiche del MACH, alle altre del JAMES e del BERGSON. Più che un sistema, infatti, pragmatismo designa un metodo ed un carattere di indagine che, opponendosi più specialmente al razionalismo, cerca nel fatto, nell'azione, nella previsione, la prova e la sicurezza della scienza. In ogni caso esso, per l'influenza esercitata, ha segnato un notevole progresso nel pensiero umano, ed, applicato al metodo positivo, ha contribuito a renderlo più agile, più sicuro ed anche, si può dire, più *positivo*.

Nel volume che ora esaminiamo, GIOVANNI PAPINI ha raccolto gli articoli che su questo soggetto, egli aveva pubblicato sulla sua rivista, e che, contrariamente all'indirizzo logico, segnato da VAILATI e CALDERONI, trattano, come ci dice il PAPINI stesso nella sua prefazione, di quel pragmatismo psicologico o magico, che per lui e PREZZOLINI « spiriti più avventurosi, più paradossali e più mistici... facevano sperare un'efficacia diretta sullo spirito e sulle cose ». I titoli dei vari capitoli sono : *Morte e resurrezione della filosofia* ; *Unico e diverso* ; *Dall'uomo a Dio* ; *Introduzione al Pragmatismo* ; *Il Pragmatismo messo in ordine* ; *Non bisogna essere Monisti* ; *Volontà e Conoscenza* ; *Agire senza sentire e sentire senza agire* ; *La volontà di credere* ; *Il Pragmatismo ed i partiti politici* ; *La verità per la verità*.

Non occorre esaminare qui il pensiero che in questa sua raccolta di articoli mostra di avere il PAPINI. La sua mente del resto ha continuato ad evolversi ed oggi, come rappresentante degli *antifilosofi* nel movimento futurista italiano (1), forse non approverebbe più completamente le sue idee anteriori.

(1) Questo movimento che ha per organo il giornale *Lacerba*, forma un fatto interessantissimo di psicologia sociale, riunendo insieme nuovi conati di espressioni artistiche; una tendenza spesso sana ad una completa revisione di tutti i valori artistici; filosofici e morali; un fatuo delirio di distruzione dell'antico, ed un *passatista* invasamento nazionalistico e guerrafondaio. Il tutto unito ad uno spirito combattivo e ad una posa ostentata che conduce i futuristi a

Ma se forse è cambiato il fine, il carattere dello scrittore e dell'uomo permane. Esso si manifesta in uno spirito acre e pungente, violentemente distruttore, amante del paradosso, ma spesso lucido e suggestivo. Il PAPINI non blandisce mai il lettore, ma non raramente lo avvince e trascina con sè anche quando lo colpisce, o lacera crudamente le sue idee più sacre. Certamente nei suoi scritti esso si rivela per uomo di notevole ingegno per quanto spesso superficiale e di insolita vivacità. Per questi pregi la lettura del libro può interessare ; essa inoltre può dare ampia luce sulla parte non piccola che nel movimento pragmatista ha avuto il pensiero italiano.

ALDO MIELI.

predicare e ad esibirsi sui teatri nella loro azione multiforme, ricevendo così da una gran maggioranza di pubblico ineducato e villano una pioggia di apostrofi di ogni genere, accompagnata da uno gettito di ortaggi ed anche di roba peggiore. Il movimento stesso ha interesse anche perchè può gettare luce su fenomeni storici che nel metodo e nel fine possono ad esso strettamente assomigliarsi.

V^e Bibliographie critique

de toutes les publications relatives à l'Histoire, à la Philosophie
et à l'Organisation de la Science.

Pour ce qui concerne le plan et la méthode de cette bibliographie, voir *Isis*, tome I, p. 136-142, p. 293, p. 543-544, p. 757. Je me borne à signaler ici que quelques rubriques nouvelles ont été introduites dans cette V^e Bibliographie. Notamment, dans la première partie, les rubriques 9 « Iran » et 11 « Israël »; dans la deuxième partie, la rubrique 5 « Statistique » et la rubrique 21 « Histoire des idées morales. Organisation morale de la société ». *Isis* ne pouvait se désintéresser du mouvement de réorganisation morale auquel nous assistons en ce moment, d'autant plus que ce mouvement a de multiples affinités avec l'évolution purement scientifique de notre époque, comme notre bibliographie même le mettra souvent en évidence. Il a paru plus utile de rapprocher la pathologie psychologique de la psychologie même, que de la pathologie générale ou de la médecine. L'ancienne rubrique « Psychologie », s'intitulera donc maintenant « Psychologie et psychiatrie ». Enfin, dans la troisième partie, on a intercalé une rubrique intitulée : 5 « Bibliographie générale. Bibliothèques ». On remarquera que l'introduction de ces cinq rubriques nouvelles a nécessité une modification des numéros d'ordre de presque toutes les rubriques anciennes : cela est d'ailleurs de peu d'importance.

Il est utile de rappeler :

1^o Qu'une rubrique telle que S^e XVII comprend tous les travaux relatifs à des individus qui sont nés après 1586 et qui sont morts avant 1702, ou à des événements qui se sont passés pendant le XVII^e siècle; qu'une rubrique telle que : S^e XVI-XVII comprend tous les travaux relatifs à des faits qui se sont passés pendant les deux siècles indiqués, ou à des hommes qui sont nés avant 1586 et qui sont morts après 1601;

2^o Que cette bibliographie ne vise pas à être absolument complète; l'auteur cherche, au contraire, à faire un choix — le meilleur possible — parmi les innombrables productions imprimées de notre temps, où se perd la curiosité humaine. Ce choix est nécessairement arbitraire et imparfait. L'auteur se borne à faire tout ce qu'il peut pour l'améliorer sans cesse et reste toujours reconnaissant à tous ceux qui voudront bien lui apporter leurs conseils, ou mieux, leur collaboration effective.

Il faut remarquer que cette bibliographie renseigne beaucoup de travaux qui ne sont pas parvenus à la rédaction, mais que d'autre part, elle ne renseigne pas tous ceux qui lui ont été envoyés. Les auteurs ne doivent donc pas s'attendre à trouver ici une sorte d'*accusé de réception*. Bien entendu, en envoyant leurs travaux à la rédaction d'*Isis*, ils rendent sa tâche plus facile et risquent moins d'être oubliés. Mais leurs ouvrages, fussent-ils envoyés à plusieurs exemplaires, ne sont cités ici que pour autant que les rédacteurs de cette bibliographie jugent cette insertion adéquate au but poursuivi.

À partir de cette année, la *Bibliographie critique d'Isis* sera tirée à part sous le titre : *L'Encyclopédie sur Fiches*, sur du papier « bible » extra mince, imprimé au recto des pages seulement. Ces tirés à part seront vendus en-dessous du prix coûtant aux abonnés d'*Isis*, chacun ne pouvant, bien entendu, s'acheter qu'un seul exemplaire dans ces conditions. Cette publication nouvelle est grosse de conséquences ; en l'entreprenant, *Isis* donne un admirable exemple d'*organisation*. En effet, ces tirés à part permettront à tous ceux qui le voudront de se constituer de véritables *encyclopédies sur fiches* et de plus, elles rendront tout à fait inutiles les index et tables analytiques qu'elles remplaceront par un instrument infiniment plus perfectionné et plus souple. Nous ne pouvons insister ici sur tous les avantages que présente cette combinaison nouvelle ; il en est deux cependant qui intéresseront spécialement les lecteurs d'*Isis* et dont il est bon de dire quelques mots. 1° Les personnes qui voudront distribuer à bon escient des tirés à part (ressortissant au domaine d'*Isis*) n'auront qu'à nous en envoyer un exemplaire portant leur adresse complète et la mention : « distribuable gratuitement » ou une mention analogue (1). La note bibliographique relative à leur travail mentionnera dès lors leur offre et leur adresse, lesquelles seront donc répertoriées à leur meilleure place, dans les tiroirs des savants et des bibliographes. 2° Les *errata* pourront de même être publiés dans la *Bibliographie critique*, puis dans l'*Encyclopédie sur fiches*, ce qui les amènera, par le jeu naturel des choses, à venir se ranger dans les tiroirs précisément à côté de la mention bibliographique du travail corrigé.

Enfin, cette publication sur fiches présente encore un avantage d'une importance inappréciable. Elle permet de remédier une fois pour toutes et de la manière que chacun préférera, aux lacunes et aux défauts inévitables de toute classification. La complexité des sujets traités est en

(1) En usant de cette faculté, elles pourront dès à présent suspendre entièrement les envois de tirés à part (sauf aux auteurs qui y sont cités) et économiser ainsi beaucoup de temps et d'argent.

effet infinie, et aucun système de classification fixe ne saurait y satisfaire parfaitement. Une classification ne deviendrait satisfaisante que si elle était d'une très grande complexité, et si la plupart des titres étaient maintes fois rappelés sous diverses rubriques; mais à ce faire, notre bibliographie, déjà si longue, le serait trois ou quatre fois davantage! Au contraire, la publication sur fiches met dans les mains de chacun un instrument de travail qui est à la fois infiniment précis et infiniment souple: la publication sur fiches permet de satisfaire tout le monde sans restriction; elle se plie à tous les systèmes de classement imaginables; bien mieux, elle permet de modifier le classement choisi aussi souvent qu'on le voudra: *la classification est peut-être provisoire, mais les fiches sont définitives et éternelles, et ceux qui les ont classées n'importe comment, les ont toujours à leur disposition immédiate.*

Wondelgem, mai 1914.

PREMIÈRE PARTIE

Classement fondamental (chronologique).

1. — ANTIQUITÉ.

- Ball, C. J.** Chinese and Sumerian, xxiii + 151 p. Oxford, CLARENDON Press, 1914. [£ 2.2.] 1818
- Baudouin, Marcel.** La polyarthrite alvéolaire depuis le quaternaire jusqu'à l'époque romaine. *Gazette médicale*, p. 397-400, 4 fig. Paris, 1913. 1818
- Decourdemanche, J.-A.** Notes sur l'estimation de la longueur du degré terrestre chez les Grecs, les Arabes et dans l'Inde. *Journal asiatique*, (11) t. I, p. 427-444, 1913. 1818
- Delbrück, Richard.** Antike Portraits. Tabulæ in usum scholarum editæ sub cura IONNIS LIETZMANN, LXXI S., 62 Taf. (30 × 20). Bonn, A. MARCUS und E. WEBER, 1912. [6 Mk.] 1818

Admirable recueil de planches qui rend plus vivante et plus intime notre connaissance de l'antiquité. Heureux les jeunes élèves qui l'auront en main! L'étude des portraits est en soi fort intéressante; ce n'est pas comme on serait tenté de le croire à première vue, un chapitre assez artificiellement extrait de l'histoire de l'art. La réalisation de portraits suppose réunies une assez grande habileté technique et diverses conditions psychologiques. Il y a des civilisations qui n'ont pas produit de portraits — par exemple, les civilisations indienne et chinoise avant le ^{vi}e siècle ap. J. C. (si l'on excepte bien entendu quelques œuvres indiennes dues à des artistes grecs). Les meilleurs

portraits romains datent de l'époque comprise entre le règne d'AUGUSTE et le v^e siècle. Dans une introduction de quelques pages, R. DELBRÜCK retrace l'évolution du portrait, puis suivent des notes historiques et archéologiques très complètes sur chacune des planches avec indication de toutes les références nécessaires, et plusieurs figures complémentaires dans le texte. Les planches sont fort bien choisies et fort bien exécutées. On y trouve notamment le PÉRICLÈS de Londres, le PLATON du Vatican, l'ARISTOTE de Vienne, l'ÉPICURE et l'HERMARCHOS de New-York. Les cinq dernières planches nous donnent un très beau choix de gemmes, de camées, de médailles et de monnaies. L'ouvrage est extraordinairement bon marché.

Drews, Dr A. Geschichte des Monismus im Altertum. Heidelberg, C. WINTER, 1913. [6 Mk.] 1818

Gsell, Stéphane. Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, t. I, 544 p. Paris, HACHETTE, 1913. [10 Fr.] 1818

Pensuti, V. Babylone et la médecine hippocratique *Bull. de la Soc. franç. d'hist. de la médecine*, t. XII, p. 491-495, 1913. 1818

Reutter, Louis. Résines et plantes ayant pu être utilisées dans l'antiquité pour les embaumements et la préparation des aromates. *Bull. de la Soc. franç. d'hist. de la médecine*, t. XII, p. 443-458, 1913. 1818

Warren, general sir Charles. The early weights and measures of mankind, 135 p. London, The Palestine exploration fund, 1913 or 1914. [7/6] 1819

2. — MÉSOPOTAMIE.

Bezold, C. Zenit- und Aequatorialgestirne am babylonischen Fixsternhimmel. Mit astronomischen Beiträgen von A. KOPFF und Fr. BOLL, 59 p. Heidelberg, *Sitzungsber. Akad. d. Wissensch.*, 1913. 1818

Decourdemanche, J.-A. Note sur l'estimation de la longueur du degré terrestre chez les Babyloniens. *Journal asiatique*, (11), t. I, p. 669-673, 1913. 1818

Jastrow, Morris. (jr.) Die Religion Babyloniens und Assyriens. Vom Verfasser revidierte und wesentlich erweiterte Uebersetzung, gr. in-8°. Bd. I : xii + 552 p., 1905, Bd. II : xxiv + 1122 p., 1912. [38 Mk.]. Bildermappe : 273 Abb. samt Erklärungen (24 × 32), 1912. [12 Mk.] Giessen, ALFRED TÜPELMANN. 1818

Jastrow, Morris. Hebrew and Babylonian traditions (The HASKELL Lectures), xv + 376 p. London. FISHER UNWIN, 1914 [10 s. 6]. 1818

Langdon, S. Babylonian Magic. *Scientia*, t. XV, p. 222-240. Bologna, 1914. 1819

Mirande, Dominique. Le code de HAMMOURABI. Aperçu sommaire du droit chaldéen, 85 p. in-8°. Paris, ERNEST LEROUX, 1913. [2.50 Fr.] 1818

Sidersky, D. De l'origine du système sexagésimal babylonien. *Journal asiatique*, t. II, p. 713-715, 1913. 1818

3. — ÉGYPTE.

ANCIENT EGYPT. Edited by Prof. **Flinders Petrie**. Quarterly review. LONDON, MACMILLAN and Co, and British school of Archaeology, University College, 1914. [7 sh. per annum.] 1S1S

"A Journal on Ancient Egypt has long been needed for the five thousand readers of Egyptian history, and several times in the last twenty years it has been proposed to supply this want. There has been hitherto no journal in England or abroad to keep readers acquainted with the advances and discoveries about the principal civilisation of the ancient world... During recent years there has grown up an increased interest in the past of man and the course of his changes in life and conditions. Most educated people now feel that the causes and stages of the civilisation that the world now has, and the nature of man which has led him on, is at the very foundation of our view of life, — of our present actions, — of our future expectations. Man cannot be understood except through his own history. This interest in the nature of man is satisfied most widely in Egypt. The history of that land has more continuity than can be found elsewhere, and the age of his known past can scarcely be rivalled in any other country. Prehistoric civilisation is most completely preserved there; and our view of it has been more systematically reduced to order than in any other instance. When we try to grasp the prehistoric ages of Europe, it is solely to Egypt that we can turn for any definite scale of history, with which the various periods can be connected. The thousands of years before classical writings can only be gauged by the Egyptian dynasties... Every intelligent person who looks beyond the day's affairs must feel that the sight of Egypt, with its eight successive civilisations, is more full of meaning and of interest than any other panorama of humanity."

Baillet, Jules. Introduction à l'étude des idées morales dans l'Égypte ancienne, 213 p., in-8°. Paris, GEUTHNER, 1912. 1S1S

Baillet, Jules. Le régime pharaonique dans ses rapports avec l'évolution de la morale en Égypte. 2 vol., gr. in-8°, xv+810 p. Paris, GEUTHNER, 1912-1913. 1S1S

Breasted, James Henry. Development of religion and thought in ancient Egypt. xix+379 p., in-8°. London, HODDER and SROUGHTON, 1912. [7.6 Sh.] 1S1S

Durville, Gaston. Quelques idées neuves sur l'occultisme dans l'ancienne Égypte. *Æsculape*, t. III, p. 185-188, 15 fig. Paris, 1913. 1S1S

Gulmet, E. Les âmes égyptiennes. *Revue d'histoire des religions*, t. LXVIII, p. 1-17, 1913. 1S1S

Jéquier, G. L'origine de la race égyptienne. *Bull. de la Société neuchâtoise de géographie*, 1912. 1S1S

Jéquier, G. La panthère dans l'ancienne Égypte. *Revue d'ethnographie et de sociologie*, p. 353-372, 31 fig. et 1 planche. Paris, 1913. 1S1S

THE JOURNAL OF EGYPTIAN ARCHAEOLOGY. Published by *The Egypt exploration fund*, 37, Great Russell str., London W. C. Editor: the Rev. **F. G. Walker**, M. A., Stanford Avenue, 114, Brighton, England. Part. I: 79 p. in-4° (28 × 22), VII pl. — Part. II: p. 81-157, X pl. [4 fascicules et 1 guinée par an.] 1S1S

• The *Journal* will give all information obtainable regarding excavations that are being conducted in Egypt, and will contain articles, some,

specialized and technical, intended mainly for experts, others, simpler in character, such as will be intelligible to all who care for Egypt and its marvellous interests. The history, language, papyrology and antiquities of the succeeding epochs in the story of the Nile valley will be treated in turn, and current progress in the various branches of Egyptology and Egyptian archæology will be discussed -.

Maunier, R. L'art égyptien comme expression de la société égyptienne. *Scientia*, t. XV, p. 83-91. Bologne, 1914. 1818

Meyerhof, Max. Zur Geschichte des ägyptischen Augenheilmittels Schischm (*Cassia absus* L. semina). *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 263-271, 1913. 1818

Möller, Georg. Die beiden Totenpapyrus RHMN des Museums zu Edinburgh, 94 + 76 p., gr. in-4°, 20 Lichtdrucktaf. in f°. Leipzig. J. C. HINRICHS, 1913. 1818

Moret, Alexandre. Le Ka des Egyptiens est-il un ancien totem? *Revue d'histoire des religions*, t. LXVII, p. 181-191, 1913. 1818

Petrie, W. M. Flinders. Egyptian beliefs in a future life (The DREW lecture, nov. 1913). *Ancient Egypt*, I, p. 16-31, 1914. 1818

Reinach, Adolphe. Egyptologie et histoire des religions. *Revue de synthèse historique*, t. XXVII, p. 66-112, 1913. 1818

Cet article est une longue critique, sévère et parfois un peu rude du livre de GEORGE FOUCART : Histoire des religions et méthode comparative, 2^e éd. Paris, 1912. M. GEORGE FOUCART serait mal venu de s'en plaindre, car « la violence appelle la violence ». Tous ceux qui ont lu les polémiques de M. FOUCART doivent lire aussi cet article de M. ADOLPHE REINACH.

Reutter, Louis. De l'embaumement égyptien et de ses qualités antiputrides. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 97-106, London, 1914. 1818

Reutter, Louis. Analyses des parfums égyptiens, 30 p., in-8°. Le Caire, Institut français d'archéologie orientale, 1913. 1818

Ruffer, Marc Armand. Studies in palaeopathology in Egypt. *Journal of pathology and bacteriology*, vol. XVIII, p. 149-162, 6 pl., 1913. 1818

Ruffer, Marc Armand. Pathological notes on the royal mummies of the Cairo museum. *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und d. Naturw.*, Bd. XIII, p. 239-248, 1914. 1818

A propos du mémoire de G. ELLIOT SMITH publié par le Service des antiquités de l'Egypte dans le Catalogue général des antiquités égyptiennes du Musée du Caire. Nos 61051-61100. Le Caire, 1912.

Seligmann, C. Ancient Egyptian beliefs in modern Egypt, *Present. vol. to prof. RIDGEWAY*. Cambridge, University Press, 1913. 1818

Wellcome, Henry S. Græco-roman surgical instruments represented in Egyptian sculpture. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 207-210, 3 fig. London, 1914. 1818

4. — ANTIQUITÉ CLASSIQUE.

Elliott, J. S. Outlines of greek and roman medicine, 165 p. London, BALE JOHN SONS & DANIELSSON, 1914. [7.6 Sh] 1818

REVUE ÉPIGRAPHIQUE publiée sous la direction d'**Emile Espérandieu** et **Adolphe Reinach**. Paris, ERNEST LEROUX, 1913— . [1 tome de 300 p. et 18 Fr. par an.] ISIS

Steier, August. Der Tierbestand in der Naturgeschichte des **PLINIUS**. Ein Beitrag zur Geschichte der Zoologie. *Gymn. Progr.* Würzburg, 1912-1913. ISIS

5. — GRÈCE.

Bailby, Dr. Le serpent d'Epidaure et le caducée. *Esculape*, t. IV, p. 4-8, 8 fig. Paris, 1914. ISIS

Bréhier, Emile. Une nouvelle théorie sur les origines de la philosophie grecque. *Revue de synthèse historique*, XXVII, p. 120-130, 1913. ISIS

A propos du livre de **FRANCIS MACDONALD CORNFORD**. From religion to philosophy. London, 1912, déjà signalé dans *Isis*, t. I, p. 102, 145.

Bürner, Georg. *OPPIAN und seine Lehrgedicht vom Fischfang*. *Gymn. Progr.*, 48 p. Bamberg, 1911-1912. ISIS

Caton, Richard. The temples, hospital and medical schools of Cos. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 19-23, 1 fig. London, 1914. ISIS

Crawford, Raymond. Notes on the typhus character of the plague of Athens. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 457-465, 1914. ISIS

Deonna, Waldemar. Quelques conventions primitives de l'art grec. *Revue des études grecques*, 1913. ISIS

Diels, Hermann. Die handschriftliche Überlieferung des **GALENSCHEN** Commentars zum Prorrheticum des **HIPPOKRATES**. *Abhandl. der Kgl. preuss. Akadem. d. Wiss., Phil. hist. kl.*, 1912. ISIS

Diels, Hermann. Hippokratische Forschungen, IV. *Hermes, Z. f. Klass. Philologie*, XLVIII, p. 378 sq., 1913. ISIS

Graeven, Hans. Heidnische Diptychen [**ASKLEPIOS** und **HYGIEIA**] *Mitt. des deuts. Archäol. Inst.*, XXVIII, p. 198 sq. Rom, 1913. ISIS

Guétrot, Maixent. La finalité dans la physiologie de **GALIEN**. 57 p. in-8° (*Thèse*). Paris, **OLLIER-HENRY**, 1913. ISIS

Halliday, W. R. Greek divination. A study in its methods and principles. xvi+310 p. London, **MACMILLAN**, 1913. [5 Sh.] ISIS

Heath, Th. L. **ARCHIMEDES'** Werke. Mit modernen Bezeichnungen und mit einer Einleitung versehen. Deutsch von **F. KLIEM**, xii+477 p. in-8°. Berlin, **HÄRING**, 1914 [1913]. ISIS

Hirschberg, Julius. Ärztliche Bemerkungen über die in der hippokratischen Sammlung überlieferte Schrift περί τέχνης. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 163-173, 1913. ISIS

Hovorka, Oskar von. Altgriechische Heilvotive vom Ärztlichen Standpunkte. *XVII th Congress of Medicine, section XXIII*, p. 357-362. London, 1914. ISIS

Huber, Rudolf. Altgriechische Zeugnisse für die Sitte der Tätowierung. *Archiv. für Kriminal Anthrop. and Kriminalistik*, 1L, 1912. ISIS

- Kanngiesser, Friedrich.** Medizinische und botanische Erläuterungen zu ARISTOPHANES. *Jenaische Z. für Naturw.* L, p. 848-851. Jena, 1913. ISIS
- Kierboe, T.** Bemerkungen über die Terminologie des ARCHIMEDES. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 33-40, 1914. ISIS
- « Die Frage: Wie kommt es, dass in die Lehre von den Kegelschnitten solche Termini wie Achsel und Scheitel eingekommen sind? bildet die Veranlassung zur folgenden Untersuchung. »
- Lackenbacher, Hans.** Beiträge zur antiken Optik. *Wiener Studien. Z. f. Klass. Philol.*, p. 34-61, 1913. ISIS
- Lagercrantz, Otto.** Papyrus graecus Holmiensis. Rezepte für Silber, Steine und Purpur. 248 p. in-8°. Mit zwei Lichtdrucktafeln. Upsala, Akademiska Bokhandeln, 1913. ISIS
- Lippmann, Edmund O. von.** Chemische Papyri des 3. Jahrhunderts (der neue Stockholmer und der Leydener Papyrus). *Chem. Z.*, N° 93, 96, 100, 101. Cöthen, 1913. ISIS
- Mansion, Auguste.** Introduction à la physique aristotélicienne. (ARISTOTE: traductions et études. Collection publiée par l'Institut supérieur de philosophie de l'Université de Louvain) ix+209 p. in-8°. Louvain, 1913. ISIS
- Mansion, Paul.** Sur un passage géométrique d'ARISTOTE. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 30-32, 1914. ISIS
- Meyer-Steineg, Th. und Schonack, W.** HIPPOKRATES über Aufgaben und Pflichten des Arztes in einer Anzahl auserlesener Stellen aus dem Corpus Hippocraticum (*Kl. Texte für Vorlesungen*, n° 120) 27 S. Bonn, 1913. ISIS
- Meyer-Steineg, Theodor.** Die Bedeutung der Prognose in den hippokratischen Schriften. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 258-262, 1913. ISIS
- Milne, John S.** GALEN'S knowledge of muscular anatomy. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 389-400, London, 1914. ISIS
- Moon, R. O.** The influence of PYTHAGORAS on greek medicine. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, 55-62. London, 1914. ISIS
- Picca, P.** La nutrice greca. *Rivista Ospedaliera*, p. 684-686, 1 fig., 1913. ISIS
- Rehm, Albert.** Das Parapegma des EUCTEMON, 38 p. in-8°. Heidelberg, C. WINTER, 1913. ISIS
- Reymond, A.** Le problème de l'infini et son rôle dans le décadence de la science grecque. *Atti del IV Congresso di filosofia*, II, p. 211-220, 1913. ISIS
- Röck, Hubert.** Das hippokratische Wort von der Gottgleichheit des « philosophischen » Arztes. *Archiv f. Gesch. der Medizin*, VII, p. 253-72, 1913. ISIS
- Sikes, E. E.** The anthropology of the Greeks. 112 p. London, NUTT, 1914. [5 Sh.]. ISIS
- Thirion, J.** ARISTARQUE de Samos. A propos d'un livre. *Revue des questions scientifiques*, XXIV, p. 91-126. Bruxelles, 1913. ISIS
- Tod, M. N.** Three greek numeral systems. *Journal of hellenic studies*, june 1913. ISIS

Verrall, A. W. EURIPIDES the Rationalist. A study in the history of art and religion. Cambridge, University Press, 1914. [7.6 Sh.] 1S1S

Vogt, Heinrich. Zur Entdeckungsgeschichte der Irrationalen *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 9-29, 1914. 1S1S

1. PYTHAGORAS' persönliche Leistung; 2. Die pythagoreische Zahlenlehre und das Irrationale; 3. Unkenntnis des Irrationalen bei PLATO; 4. $\sqrt{2} = \text{instar omnium} \text{ } ?$; 5. PROKLUS' Zeugnis; 6. Teilung der Saite; 7. ZENO von Elea; 8. Die geometrische Algebra; 9. THEAETET und EUKLID; 10. THEODOR von Kyrene.

Wilson, J. Cook. Aristotelian studies, 103 p., in-8°. Oxford, CLARENDON Press, 1912. 1S1S

Zeuthen, H. G. Sur les connaissances géométriques des Grecs avant la réforme platonicienne. (Note sur l'histoire des mathématiques, IX) *Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forh.* n° 6, p. 431-473, 1913.

6. — ROME.

Barbour, A. H. F. SORANUS on gynaecological anatomy. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 269-283, 4 fig., 1914. 1S1S

Bloch, Gustave. La république romaine. *Bibliothèque de philosophie scientifique*, 333 p. Paris, FLAMMARION, 1913. [3 50 Fr.] 1S1S

Bonnard, Louis. La navigation intérieure de la Gaule à l'époque gallo-romaine, 267 p. in-8°. Paris, ALPHONSE PICARD, 1913. [5 Fr.] 1S1S

Capparoni, Pietro. Una lapide romana dimostrante la riconoscenza d'altri tempi per i medici. *Riv. di storia critica d. sc. med. e nat.*, IV, p. 177-178. Roma, 1913. 1S1S

Capparoni, Pietro. I titoli sepolerali dei medici cristiani delle catacombe di Roma. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 211-223. London, 1914. 1S1S

Dorveaux, P. Une observation de fistule anale par saint AUGUSTIN. *France médicale*, p. 181-182, 1913. 1S1S

A virginian Farmer. Roman farm management, XII+365 p. New-York, MACMILLAN, 1913. (?) 1S1S

Macdonell, W. R. On the expectation of life in ancient Rome and in the provinces of Hispania, Lusitania and Africa. *Biometrika*, IX, p. 366sq. London, 1913. 1S1S

Monnier, Henri. La mission historique de Jésus. 2^e édition revue et corrigée, XXXIX+381 p. Paris, FISCHBACHER, 1914. [5 Fr.] 1S1S

Muller, Paul. Les poisons de LOCUSTE. *Chronique médicale*, n° 7. Paris, 1913. 1S1S

Richter, P. Über das Alter des Alkohols. *Bert. Klin. Wochenschr.*, S. 1094, 1913. 1S1S

D'après un passage des *Reputationes omnium haeresium* de saint HIP-POLYTE.

Riepl, Wolfgang. Das Nachrichtenwesen des Altertums mit besonderer Rücksicht auf die Römer, XIV+478 p., gr. in-8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [16 Mk.] 1S1S

- Söllner, A.** Die hygienische Anschauungen des römischen Architekten VITRUVIUS. Heft 4 d. *Jenaer med.-hist. Beiträge*, 64 p. Jena, 1913. 1818
- Stehlin, Karl.** Ein römischer Oculistentempel in Augst. *Basler Z. f. Gesch. u. Altertumsk.*, XII, S. 389, 1913 (?). 1818
- Wellmann, Max.** A. CORNELIUS CELSUS. Ein Quellenuntersuchung. *Philolog. Unters.*, Heft 23, v+138 p. gr. in-8°. Berlin, WEIDMANN, 1913. [5 Mk.] 1818

8. — MOYEN-AGE.

- Ahrens, W.** Das « Josephspiel », ein arithmetisches Kunststück, Geschichte und Literatur. *Archiv für Kulturgeschichte*, XI, p. 129-151, 1913. 1818
- Cajori, Florian.** Plus and minus again. *Science*, XXXVIII, p. 51-52, 1913. 1818
- Grabmann, M.** Der Gegenwartwert der geschichtlichen Erforschung der mittelalterlichen Philosophie, vi+94 p. Wien, HERDER, 1913. 1818
- Halsted, G. B.** Plus and minus. *Science*, XXXVII, p. 836-837, 1913. 1818
- Moulé, Léon.** Glossaire vétérinaire médiéval. *Janus*, XVIII, p. 265-272, 363-379, 439-453, 507-535, 1913. 1818
- Salzmann, L. F.** English industries of the middle ages, being an introduction to the industrial history of medieval England, x+260 p. London, CONSTABLE, 1913. 1818
- Sticker, Georg.** Lepre im Mittelalter. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 37-38. London, 1914. 1818
- Taylor, Henry Osborn.** The medieval mind. A history of development of thought and emotion in the middle ages. 2^d edition, 2 vol. in-8°. London, MACMILLAN, 1914. [21 Sh.] 1818
- Wulf, M. de.** Scolastique et philosophie médiévale. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 223-232, 1913. 1818

9. — IRAN.

- Holländer, Eugen.** Bemerkungen zu einem alten persischen Anatomiebild. *Arch. für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 189-194, 1913. 1818

11. — ISRAËL.

- Baas, K.** Jüdische Hospitäler im Mittelalter. *Monatschr. f. gesch. der Judentums*, S. 452-460, 1913. 1818
- Baer, Joseph.** Lagerkatalog n^o 625 : Judaica und Hebraica, 132 S. Frankfurt a. M., 1914. 1818
- Kauffmann, J.** Katalog n^o 66 : Judaica, 125 S. Frankfurt a. M., Schillerstrasse, 19, 1912. 1818

Naville, Edouard. Archaeology in the old Testament. Was the old Testament written in Hebrew? x+212 p. London, ROBERT SCOTT, 1913. [5 Sh.] 1818

Steuernagel, Carl. Lehrbuch der Einleitung in das Alte Testament, xvi+869 S. in-8°. Tübingen, J. C. B. MOHR, 1912. [17 Mk.] 1818

12. — ISLAM.

Arnold, Thomas Walker. The preaching of Islam, xvi+467 p., 2^d éd. London, CONSTABLE, 1913. [10 Sh. 6D.] 1818

Baerlein, Henry. ABU'L ALA, the Syrian, 99 p. in-16° (*The Wisdom of the East series*). London, JOHN MURRAY, 1914 (?). 1818

Brill, E. J. Catalogue n° 66 : linguistique, langue et histoire arabe, provenant en grande partie de la bibliothèque de feu M. OSMAN efendi, 84 p. Leide, Oude Rijn, 33^a. 1818

Crussard. Etude sur la pharmacopée arabe ancienne d'après le Minhadj d'EL ISRAÏLY EL HAROUNY, le Teshil d'EL AZRAQI, le Djamiâ d'IBN EL BEÏTHAR, le Kachef d'ABDERRAZAQ EL DJEZAIÏRY. *Paris médical*, p. 911-927, 1913. 1818

Gobert, E. Un précis d'hydrologie arabe du XVIII^e siècle. *La Tunisie médicale*, p. 237-240, 1913. 1818

Horten, M. Texte zu dem Streite zwischen Glaube und Wissen im Islam, 43 S. in-16. Bonn, MARCUS und Weber, 1913. 1818

Horten, M. Die Hauptlehren des AVERROES nach seiner Schrift : Die Widerlegung des GAZALI, aus dem arabischen Originale übersetzt und erläutert, xvi + 354 S. Bonn, MARCUS und WEBER, 1913. 1818

Karpinski, L. C. The algebra of ABU KAMIL. *The American mathematical monthly*, XXI, p. 37-48, 1914. 1818

“ The most important conclusion of this investigation of ABU KAMIL's algebra is that AL-KARKHI and LEONARD OF PISA drew extensively from this Arabic writer. Through them this man, though himself comparatively unknown to modern writers, exerted a powerful influence on the early development of algebra. ABU KAMIL deserves somewhat the same recognition from modern mathematicians and historians of science as that which LEONARD OF PISA and AL-KHOWARIZMI have received. ”

Margoliouth, D. S. The early development of Mohammedanism. London, WILLIAMS and NORRIS, 1914. [6 sh.] 1818

Nicholson, Reynold A. Mystics of Islam. London, G. BELL & SONS, 1913 or 1914. 1818

Ranking, George S. A. The life and works of RHazes (ABU BAKR MUHAMMAD BIN ZAKARIYA AR-RAZI). *XVIIth Congress of Medicine*, section XXIII, p. 237-268, 1914. 1818

Richter, P. Ueber die allgemeine Dermatologie des ALI IBN AL-ABBAS (HALY ABBAS) aus dem 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. *Archiv f. Dermat. und Syphil.*, CXVIII, S. 199-208, 1913. 1818

Ruska, Julius. Ueber den falschen und den echten KAZWINI. *Mitt. zur Gesch. d. Med. und d. Naturw.*, XLII, S. 183-188, 1914. 1818

Résumé du mémoire paru dans *Islam*, t. IV, 1913 et signalé dans *Isis*, t. I, p. 547.

Ruska, Julius. Weinbau und Wein in den arabischen Bearbeitungen der Geoponika. *Arch. für die Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, S. 305-320, 1913. 1818

« Der Erfolg unserer Nachforschung nach dem Weingeist war ein negativer. Aber auch dieses negative Ergebnis hat seine Bedeutung. Es wird dazu beitragen helfen, den Glauben zu zerstreuen, als wäre die Darstellung des Weingeists ein Erfolg der « arabischen » oder alexandrinischen Wissenschaft. Je mehr die Aussicht schwindet, in der arabischen Literatur Belege für die Kenntnis des Weingeists zu finden, desto mehr Gewicht gewinnt die von M. BERTHELOT und E. O. VON LIPPMANN begründete These, dass seine Distillation eine abendländische Erfindung des ausgehenden Mittelalters ist. »

Schoy, Karl. Arabische Gnomonik. *Diss.* Heidelberg, 41 S.; 2 Taf. gr. in-4°. Altona, HAMMERICH u. LESSER, 1913. 1818

Seidel, Ernst. Europäische Krankheiten als literarische Gäste im vorderen Orient. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 372-386, 1913. 1818

Singer, Mrs. A. P. und Littmann, Enno. Arabic proverbs. XII + 76 p. (22 × 15), 14 p. de textes arabes. Cairo, F. DIEMER, 1913. [5 Fr.] 1818

Collection de 169 proverbes recueillis par Mrs. A. P. SINGER en Égypte, en Syrie et au Soudan; ils appartiennent donc à trois dialectes différents; la plupart sont toutefois cités en langue arabe-égyptienne, telle qu'on la parle actuellement au Caire. Ces proverbes ont été édités et annotés par ENNO LITTMANN, professeur à l'Université de Göttingen, qui indique pour chacun d'eux toutes les variantes, références et explications nécessaires. Il a rédigé également l'introduction, qui est suivie d'une bibliographie. On sait quelle est l'importance des proverbes dans la mentalité arabe; ce petit livre est donc une précieuse contribution à l'étude de la psychologie et de la civilisation orientales.

Wiedemann, E. Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften bei den Arabern, XXVIII-XXX. Erlangen, *Physik medic. Soc. Sitzungsberichte*, XLIV, S. 113-125, 205-256, 1912. 1818

Wiedemann, E. Ein Instrument, das die Bewegung von Sonne und Mund darstellt, nach AL BIRŪNĪ. *Der Islam*, IV, S. 5-13. Strassburg, 1913. 1818

Wiedemann, E. Ueber die Fata Morgana nach Arabischen Quellen. *Meteorologische Z.*, 3 S. 1913. 1818

Wiedemann, E. Aus NUWAIRI's Enzyklopädie. Ueber Parfüm's. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, S. 418-26, 1913. 1818

Yāqūt. The « Irschad al-arib ilama Rifat al-adib », or dictionary of learned men. Edited by D. S. MARGOLIOUTH. Vol. VI (last), Leyden, BRILL; London, LEZAC, 1913 or 1914. 1818

14. — EXTRÊME-ORIENT.

a) Généralités.

Brill, E. J. Catalogue n° 71 : Les Indes orientales néerlandaises. 1^{re} partie : 327 p. avec index; 2^e partie : linguistique et littérature, 146 p. avec index. En tout 6,827 n°. Leide. 1818

Fenellosa, Ernest F. L'art en Chine et au Japon. Adaptation et préface par GASTON MIGEON, 336 p. in-4°, 197 grav. en noir et 16 planches en couleur. Paris, HACHETTE, 1913. [Relié 35 Fr.]

1815

b) *Chine.*

Backhouse, E. and Bland, J. O. P. Annals and memoirs of the court of Peking. London, HEINEMANN, 1913 or 1914. [16 Sh.]

1815

Chavannes, Edouard. Les documents chinois découverts par AUREL STEIN dans les sables du Turkestan oriental, publiés et traduits, in-4°, 37 planches. Oxford, University Press, 1913. [3.3. £]

1815

Ch'iu-Ch'ang-Ch'un. A mission to heaven. A great chinese epic and allegory. Translated by T. RICHARD, XXXIX+362 p. The Shanghai Christian literature Society's Depot, 1913. [6 §]

1815

Gowen, Herbert H. WANG-AN-SHIIH. A chinese socialist statesman of the eleventh century. *The Open Court*, XXVIII, p. 13-24. Chicago, 1914.

1815

Hee, L. van. La notation algébrique en Chine au XIII^e siècle. *Revue des questions scientifiques*, XXIV, p. 574-587. Bruxelles, 1913.

1815

Hee, L. van. Les cent volailles ou l'analyse indéterminée en Chine. *T'oung-Pao*, XV, p. 203-210, 1913.

1815

Henke, Frederick G. WANG-YANG-MING, a chinese idealist. *The Monist*, XXIV, p. 17-34. Chicago, 1914.

1815

Horwitz, H. Th. Ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen ostasiatischer und europäischer Technik. *Z. des österr. Ingenieur- und Architektenvereins*, n° 25, 6 Abb. Wien, 1913.

1815

Hübötter. Shou Shi-Pien. Ein chinesisches Lehrbuch der Geburtshilfe. Aus dem chinesischen Urtext übersetzt und erläutert, 94 S., in-4°, autographiert. Berlin, URBAN und SCHWARZENBERG, 1913.

[4.50 Mk.] 1815

Hübötter. Beiträge zur Kenntnis der chinesischen, sowie der tibetisch-mongolischen Pharmakologie, 324 p. in-4°, autographiert. Berlin-URBAN und SCHWARZENBERG (1913).

1815

Lao-Tse. The canon of reason and virtue being LAO-TZE 's Tao Teh King. Chinese and english by PAUL CARUS, 209 p. in-12. Chicago-Open Court, 1913.

1815

Laufer, Berthold. Ancestral images in China. *Journal of religious psychology*, n° 2, p. 111, 1913.

1815

Laufer, Berthold. History of the finger-print system, with 7 plates. *Annual report of the Smithsonian Institution for 1912*, p. 631-652. 1913.

1815

Schaer, Eduard (†). Das Buch « Chu-fan-chi » des CHAU-JU-KUA, ein neu erschlossenes ethnographisch-kommerzielles chinesisches Werk des XII/XIII Jahrhunderts. *Archiv für Gesch. der Naturw. u. Technik*, VI, p. 329-337, 1913.

1815

Stanford, Edward. Atlas of the Chinese empire. London, MORGAN and SCOTT, 1914 (?) [10.6 Sh.]

1815

Suzuki, Daisetz Teitaro. A brief history of early chinese philosophy. PROBSTHAIN's *Oriental series*, vol. VII. London, 1914. [5 Sh.]

1815

Containing with additions, three articles which appeared in *The Monist*, Chicago, 1907/8.

Vortish van Vloten, H. Chinesische Patienten und ihre Ärzte. VII + 207 S. Gütersloh, C. BERTELSMANN, 1914 [3 M.] 1818

Yule, Sir Henry. Cathay and the way thither. Being a collection of medieval notices of China. Translated and edited by Sir HENRY YULE. New ed., revised throughout in the light of recent discoveries by HENRY CORDIER. Vol. II: Oderic of Pordenone. London, Publication of the HAKLUYT Society, 1914. 1818

c) Japon.

Bourgeois, L. Les anciennes mathématiques japonaises, *Revue du mois*, XVI, p. 129-160, 1913. 1818

Cordier, Henri. Bibliotheca Japonica. Dictionnaire bibliographique des ouvrages relatifs à l'Empire japonais rangés par ordre chronologique jusqu'à 1870, suivi d'un appendice renfermant la liste alphabétique des principaux ouvrages parus de 1870 à 1912 (*Publications de l'école des langues orientales vivantes*, (5), t. VIII), XII+762 col gr. in-8°. Paris, LEROUX, 1912. 1818

Mikami, Yoshio. On the formula for an arc of a circle in the « Kwatsuyô Sampô » and allied subjects. Reprinted from the *Tôkyo Sugaku-Buturigakkwai Kizi*, 2^d serie, vol. VII, p. 157-170, 1913. 1818

Terry, T. Philip. Japanese empire, including Korea and Formosa. London, CONSTABLE, 1914. [21 Sh.] 1818

15. — CLASSEMENT SIÈCLE PAR SIÈCLE.

S^e VIII-IX

Sudhoff, Karl. Eine Verteidigung der Heilkunde aus den Zeiten de « Mönchsmedizin ». *Archiv für Geschichte der Medizin*, VII, S. 223-237, 1913. 1818

S^e X

Ferckel, Christ. Medizinische Marginalien aus dem Cod. Trevirens, n^o 40. *Archiv für Geschichte der Medizin*, VII, S. 129-143, 1913. 1818

S^e XII

Schneider, Arthur. Die Erkenntnispsychologie des JOHANN VON SALISBURY. *Abh. aus dem Gebiete der Philosophie und ihrer Geschichte*. Festgabe für v. HERTLING, p. 309-330. Freiburg, HERDER, 1913. 1818

Sudhoff, Karl. Schädigungen des Zahnfleisches durch bleibaltige Gesichtsschminken zu Anfang des 12. Jahrhunderts. *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und Naturw.*, XIII, p. 308, 1914. 1818

Wasmann, E. HILDEGARD von Bingen als älteste deutsche Naturforscherin. *Biologisches Zentralblatt*, XXXIII, S. 278-288. Leipzig, 1913. 1818

- Zeller, J.** Das Erdbeben von 3. Januar 1117; ein Beitrag zur archäologischen Erforschung Rothenburg, Württemberg. *Vierteljahrsheft für Landesgesch.* (2), XXII, p. 255-271, 1913 (?). 1818

S° XII-XIII

- Dorveaux, P.** Notes sur quelques drogues mentionnées dans le « de nominibus utensilium » d'ALEXANDRE NECKAM. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 225-229, 1914. Aussi : *France médicale*, p. 421, 1913. 1818
- Eneström, G.** Das Bruchrechnen des JORDANUS NEMORARIUS. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 41-54, 1914. 1818
- Rohner, A.** Das Schöpfungsproblem bei MAIMONIDES, ALBERTUS MAGNUS und THOMAS AQUINO. Münster, ASCHENDORFF, 1913 (?). 1818

S° XIII

- Eneström, G.** Der « Algoritmus de integris » des Meisters GERNARDUS. *Bibliotheca Mathematica*, XIII, p. 289-332, 1913. 1818
- Eneström, G.** Über die Geschichte der Kubikwurzelausziehung im Mittelalter (Anfrage 163). *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 83-84, 1914. 1818
- Ferckel, Christoph.** Literarische Quellen der Anatomie im 13. Jahrhundert. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 78-82, 1913. 1818
- Gaub, Léopold.** ALBERTS DES GROSSEN Verhältnis zu PLATON. *Beiträge zur Gesch. der Philosophie des Mittelalters*, XII. IX-160 p. Münster, 1913. 1818
- Lawrence, Laurie.** Note on THOMAS DE WESCHAM, the King's surgeon, with special reference to the King's moneyers. 13th century. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 377-383, 1914. 1818
- Poussier, Alfred.** Recettes médicales normandes du XIII^e siècle, 7 p. *Normandie pharmaceutique*. Rouen, août 1913. 1818
- Schneider, Arthur.** Metaphysische Begriffe des BARTHOLOMAEUS ANGLICUS. *Studien zur Gesch. der Phil. Festgabe für CLEMENS BAEUMKER*, p. 139-179, Münster i. W., ASCHENDORFF, 1913. 1818
- Stadler, Herman.** Irrtümer des ALBERTUS MAGNUS bei Benutzung des ARISTOTELES. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 387-393, 1913. 1818
- Sudhoff, Karl.** Der griechische Text der Medizinalverordnungen Kaiser FRIEDRICHS II. *Mitt. z. Gesch. d. Medizin und Naturw.* XIII, p. 180-182, 1914. 1818

S° XIII-XIV

- Bell, H. I.** The bibliography of BERNARD DE GORDON's « de conservatione vitae humanae ». *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 325-337, 1914. 1818
- Foerster, Wilhelm.** Zur Geschichte der Anatomie im 13. und 14. Jahrhundert. *Mitt. der Vereinigung von Freunden der Astronomie und Kosmischen Physik*, 7 S. Berlin, 1913. 1818

- Lo Parco, Francesco.** NICCOLÒ DA REGGIO, antesignano del Risorgimento dell' Antichità ellenica nel secolo XIV da codici... e da documenti e stampe rare, 71 p. 8°. Napoli. ACHILLE CIMMARUTA, 1913. 1818

S. XIV

- Lippmann, Edmund O. von.** PETRARCA über die Alchemie. *Arch. für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 236-240, 1913. 1818
- Matthaei, O.** KONRADS VON MEGENBERG. « Deutsche Sphaera » aus der Münchener Handschrift herausgegeben. 8°. xiv+63 p., 2 pl. (*Deutsche Texte des Mittelalters*, herausgegeben von der Preussischen Akademie der Wissenschaften, XXIII). Berlin, WEIDMANN, 1912. [2.80 Mk.] 1818
- Nixon, J. A.** A new GUY DE CHAULIAC mss. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 419-424, 2 fig. London, 1914. 1818
- Power, d'Arcy.** The lesser writings of JOHN ARDERNE. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 107-133. London, 1914. 1818
- Schaefer, Romanus Johannes.** GENTILE DA FOLIGNO über die Zulässigkeit des artifiziiellen Abortes (ca. 1340). *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 321-328, 1913. 1818
- Sudhoff, Karl.** Merkverse über Medizinalgewichte und -Masse aus dem Ende des 14. Jahrhunderts. *Mitt. zur Geschichte der Medizin und Naturw.*, XIII, p. 159-60, 308-309, 1914. 1818
- Sudhoff, Karl.** Eine Herstellungsanweisung für « Aurum potabile » und « Quinta essentia » von dem herzoglichen Leibarzte ALBINI DI MONCALIERI. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, V, p. 198-201, 1914. 1818
- Wickersheimer, Ernest.** L' « Anatomie » de GUIDO DE VIGEVANO, médecin de la reine JEANNE de Bourgogne (1345). *Arch. f. Geschichte der Medizin*, VII, S. 1-25, 5 Taf., 1913. 1818

S. XIV-XV

- Barduzzi, D.** Ancora di Maestro UGOLOINO DA MONTECATINI. *Riv. di storia critica d. scienze med. e natur.*, IV, p. 178-179, 1913. 1818
- Delaunay, P.** Un médecin de CHARLES d'Orléans : Maitre JEHAN LE LIÈVRE. *France médicale*, p. 442, 1913. 1818
- Klug, Rudolf.** Der Astronom JOHANNES VON GMUNDEN und sein Kalender. *Gymn. Progr.*, Linz. a. D., 35 p. in-8°, 1912. 1818
- Salembier, Louis.** PIERRE D'AILLY et la découverte de l'Amérique, 56 p. 8°, extr. de la *Revue d'histoire de l'Eglise de France*, 1912-1913. 1818
- Wickersheimer, Ernest.** Les médecins de la nation anglaise (ou allemande) de l'Université de Paris aux XIV^e et XV^e siècles. Addition. *Bulletin de la Société française d'histoire de la médecine*, XII, p. 537-538, 1913. 1818

S. XV

- Bossu, Louis.** La prophylaxie de la peste en Barrois vers l'an 1500. *Bulletin de la Société des lettres de Bar-le-Duc*, 10 p. 8°, 1913. 1818

CATALOGUE OF BOOKS printed in the fifteenth century now in the British Museum. Part III. Germany : Leipzig-Pforzheim, p. 621-864. Introduction : XL pages, facsimiles : pages XLI-LXXXVIII. London, British Museum, 1913. ISIS

CONSPPECTUS INCUNABULORUM, An index catalogue ... with references to HAIN's Repertorium, COPINGER's Supplement, PROCTOR's index, PELLECHET's Catalogue, CAMPBELL's Annals and other bibliographies. Part II : C-G, p. 145-310. London, GRAFTON, 1914. ISIS

Part I appeared in 1910.

Diepgen. Bemerkung zu dem Aufsatz von KARL SUDHOFF : « Hat Kaiser SIEGMUND eine Verordnung über die Anstellung von Stadtärzten erlassen ? ». *Mitt. zur Gesch. d. Medizin u. Naturw.*, XIII, p. 309-310, 1914. ISIS

Hauber, A. Eine astrologische-medicinische Kalenderhandschrift der Universitätsbibliothek Tübingen. *Mitt. zur Gesch. d. Naturw. u. Technik*, XIII, p. 8-13, 1914. ISIS

Kingsford, C. L. English historical literature in the fifteenth century. Oxford, CLARENDON Press, 1913. [15 sh.]. ISIS

Schelenz, Hermann. Die vom Landgrafen WILHELM I von Hessen aus Venedig heimgebrachte Krankheit. *Archiv für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 338-42, 1913. ISIS

Sudhoff, Karl. Italienische Zeitgenossen und Chronisten über den Ausbruch der Syphilis 1495, bezw. 1496. *Med. Klin.*, p. 772-773, 813-814, 853-854, 891-892, 1913. ISIS

Sudhoff, Karl. Weitere Chronisten und Zeitgenossen über den Ausbruch der Syphilis 1495, besw. 1496 in Italien. *Med. Klin.*, p. 1789-1790, 1831-1833, 1915-1916; 1913. ISIS

Wickersheimer, Ernest. Document pour servir à l'histoire de la syphilis au XV^e siècle : les recettes d'un médecin franc-comtois : la gourre de Besançon. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 412-417, 1913. ISIS

S^e XV-XVI

Allen, P. S. The age of ERASMUS. Oxford, University Press, 1914. ISIS

Andel, M. A. v. Public Hygiene in a mediæval dutch town. *Janus*, XVIII, p. 626-634, 1913. ISIS

Duhem, Pierre. Études sur LEONARD de VINCI (3^e série). Les précurseurs parisiens de GALILÉE, XIV + 610 p. Paris, HERMANN, 1913. [20 Fr.] ISIS

Dyroff, Adolf. Zur historischen Erkenntnis der Renaissance Philosophie. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 260-264, 1913. ISIS

Faure, Elie. Histoire de l'art. L'art renaissant, 318 p. Paris, H. FLOURY, 1914. ISIS

Favaro, Antonio. La « rapina » francese dei manoscritti di LEONARDO. *Giornale d'Italia*, Venerdì 2 gennaio 1914, p. 3. ISIS

Fischer, Jos. Die Strassburger PTOLEMAEVS- Ausgabe vom Jahre 1513. *Stimmen aus Maria Laach*, 1913-1914. ISIS

Fossel, Viktor. Aus den medizinischen Briefen des pfalzgräflichen Leibarztes JOHANNES LANGE. *Arch. für Gesch. d. Medizin*, VII, p. 238-252, 1913. 1818

FRANKFURTER BÜCHERFREUND. Mitteilungen aus dem Antiquariat von **Joseph Baer & Co.** 12. Jahrgang, 1914. Neue Folge, n° 1. Erscheint vierteljährlich. JOSEPH BAER & Co, Frankfurt a. M., Hochstr. 6. [Preis des Jahrganges : 6 Mk.] 1818

Ce 1^{er} fascicule de la nouvelle série se compose de 64 p. (25 × 18 1/2) avec XXIV planches hors texte. Ce catalogue est un instrument de travail précieux, il fait le plus grand honneur à la firme BAER.

Holl, M. LEONARDO DA VINCI. Quaderni d'Anatomia, II. *Arch. für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung*, p. 225-294, 1913 1818

Howard, Clare. English travellers of the Renaissance. London, JOHN LANE, 1913. [7.6 Sh.] 1818

König, Erich. KONRAD PEUTINGER und die sogenannte Karte des NIKOLAUS VON CUES, 5 S., in-8°. Festschrift GEORG V. HERTLING. Kempten, Jos. Kösel, 1913. 1818

Leonardo da Vinci. Quaderni d'Anatomia, III. Dodici fogli della Royal Library di Windsor : Organi della generazione. Embrione. Pubblicati da OVE C. L. VANGENSTEN, A. FONAHN, H. HOPSTOCK, con traduzione inglese e tedesca. Christiania, JACOB DYBWAD, 1913. 1818

Mieli, Aldo. Sul risveglio del metodo e della pratica sperimentale e sull'opera di VANNOCCIO BIRINGUCCIO. *Gazzetta chimica italiana*, XLIII, parte II, p. 555-562. Roma, 1913. 1818

Renaudet, A. ERASME, sa vie et son œuvre jusqu'en 1517, d'après sa correspondance. *Revue historique*, t. CXI-CXII, 1912-1913. 1818

Schottenloher, Karl. Der Rebdorfer Prior KILIAN LEIB und sein Wettertagebuch von 1513 bis 1531. RIEZLER Festschrift, S. 81, 114. Gotha, 1913. 1818

Streeter, Edward C. The date of LACUMARCINO's « de morbo gallico ». *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 373-376, 1914. 1818

Sudhoff, Karl. Syphilis und Pest in München am Ende des 15. und zu Anfang des 16. Jahrhundert. Eine Urkundenstudie *Münch. med. Wochenschr.*, p. 1439-1443, 1913. 1818

Sudhoff, Karl. Der Eintrag über die Syphilis in SIGISMONDO TIZIO's Historiarum Senensium ab initio urbis Senarum. *Mitt. z. Gesch. d. Medizin und Naturw.*, XIII, p. 311-315, 1914. 1818

Vangensten, Ove C. L.; Fonahn, A.; Hopstock, H. Zu HEINRICH BORUTTAU's « Erwiderung usw... » im Augustheft 1913. *Arch. f. Gesch. des Medizin*, VII, p. 273-275, 1913. 1818

Verdier, Henri. LÉONARD DE VINCI, physiologiste, 88 p., in-8°. Paris, JULES ROUSSET, 1913. 1818

S. XVI

Baas, Karl. Mittelalterliche Hebammenordnungen. *Arch. für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 1-7, 1913. 1818

Bilancioni, Guglielmo. L'opera anatomica di BARTOLOMEO EUSTACHIO. *Gazzetta medica delle Marche*, XXI, n° 10, 15 p., in-8°. Portocivitanova, 1913. 1818

- Bossert, Gustav.** Markgraf KARL II und der Tübinger Arzt Dr MICHAEL RUCKER. *Z. für die Gesch. des Oberrheins*, XXVIII, 2, 1913. 1818
- Ebstein, Erich** Ueber Herdsymptome nach Kopfverletzungen und besonders über Sprachstörungen bei PARACELSUS. *Mitt. z. Gesch. d. Medizin und Naturw.*, XIII, p. 161, 1913. 1818
- Gantzer.** Tätigkeit des Arztes BENEDIKT MARK in Stettin 1586. *Monatsblätter d. Gesch. f. Pomm. Gesch. und Altertumskunde*, n^o 3. 1913. 1818
- Geyl, A.** Dr PIETER VAN FOREEST gen PETRUS FORESTUS ontdekken van de z. g. n. reflexanurie, haar wezen en behandelung, 15 p. gr. in-4^o, 1913. 1818
- Grabowski, J.** *Arithmetica linearis* von BENEDICTUS HERBESTUS (Cracoviae, 1577). Cracovie, 1913. 1818
- Ladame, P.-L.** MICHEL SERVET. Sa réhabilitation historique. Son caractère. Son œuvre comme savant et sa découverte de la circulation pulmonaire. Ex. *Bull. de l'Institut national genevois*, t. XLI, 99 p., 3 pl. Genève, H. KÜNDIG, 1913. 1818
- L'auteur résume très clairement l'état de nos connaissances sur l'œuvre et la vie dramatique de MICHEL SERVET. Cet opusculé est orné d'un beau portrait de SERVET, d'une reproduction facsimilé de sa dernière requête au Conseil de Genève, d'après le document original déposé aux archives de cette ville et d'un portrait de JEAN-ANTOINE GAUTIER, professeur, conseiller, secrétaire d'Etat, auteur d'une histoire de Genève, qui fut « le véritable initiateur de sa réhabilitation ».
- Ledouble, A.-F.** RABELAIS. Précurseur de la méthode expérimentale. *Aesculape*, IV, p. 42-45, 10 fig., 1914. 1818
- ORDONNANCE DE LOUIS XII, concernant l'hygiène, la police, la voirie et l'embellissement de la ville de Lyon. *Lyon médical*, p. 47-48, 1913. 1818
- Peters, Hermann.** Aertzliche Briefe des sechszehnten Jahrhunderts. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 283-287, 1913. 1818
- Picca, P.** L'idroterapia nel secolo XVI *Rivista Ospedaliera*, III, p. 907-909, 1913. 1818
- Portigliotti, Guiseppe.** Le saint BARTHÉLEMY « écorché » de MARCO D'AGRATTE au Duomo de Milan. *Aesculape*, IV, p. 46-47, 3 fig., 1914. 1818
- Regnault, Félix.** Sur une cause de propagation de la syphilis au XVI^e siècle. La disparition des « bains-bourdeaux ». *Bull. Soc. franç. d'histoire de la médecine*, XIII, p. 31-33, 1913. 1818
- REVUE DU XVI^e SIÈCLE. Publication de la Société des études rabelaisiennes. Nouvelle série, t. I, 1913. Paris, Ed. CHAMPION, 5, quai Malaquais. 1818
- Rey, J.** Los matemáticos españoles del siglo XVI. Discorso leído en la solemne apertura del curso académico de 1913 á 1914, 75 p. in-4^o. Oviedo, 1913. 1818
- Richter, Paul.** PARACELSUS im Lichte des Orients. *Arch. f. Gesch. der Naturw. u. Technik*, VI, p. 294-304, 1913. 1818
- Rodocanachi, E.** Comment on devenait médecin à Rome au XVI^e siècle. *France médicale*, p. 161-163, 1913. 1818
- Roshem, Julien.** AMBROISE PARÉ, chirurgien-dentiste. *Paris médical*, p. 589-93, 3 fig., 1913. 1818

- Schmutzer.** Seuchenbekämpfung im Jahre 1579. *Tierärztliches Zentralblatt*, n° 31, p. 474-475, 1913. ISIS
- Schwarz, Ignaz.** Das Wiener Donaubrückenprojekt des Juden MENDEL ISAAC von Krakau (1589). *Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich* 1913, 22 p. in-8°. Wien, 1914. ISIS
- Voelcker, Karl.** Toleranz und Intoleranz im Zeitalter der Reformation, VIII+297 p. in-8°. Leipzig, J. C. HINRICHS, 1912. ISIS

S. XVI-XVII

- Bosmans, H.** Sur quelques exemples de la méthode des limites chez SIMON STEVIN. Bruxelles, *Annales de la Société scientifique*, XXXVII, 2, 33 p. in-8°, 1913. ISIS
- Bosmans, H.** Les démonstrations par l'analyse infinitésimale chez LUC VALERIO. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, XXXVII, 2, 22 p. in-8°, 1913. ISIS
- Buchka, Karl von.** ANGELUS SALA (1576-1637). *Arch. f. Geschichte d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 20-26, 1913. ISIS
- Christ, Hermann.** Die ungarisch-österreichische Flora des CARL CLUSIUS vom Jahre 1583. *Oesterr. botan. Z.*, 1912, p. 425-436; 1913, p. 131-136, 159-167. ISIS
- Coralnik, A.** Zur Geschichte der Skepsis. I FRANCISCUS SANCHEZ. *Arch. f. Gesch. d. Philosophie*, XXVII, p. 188-222, 1914. ISIS
- Dittrich, A.** JAK KEPLER objevil své zákony. *Casopis pro pestov mathem.*, XLII, p. 237-245, 1913. ISIS
- Favaro, Antonio.** Serie ventesimaterza di scampoli Galileiani, *Atti e mem. d. R. Accad. di scienze*, XXX, dispensa I, p. 43-77, Padova, 1914. ISIS
- CXLV. Dal carteggio di CESARE GUASTI. — CXLVI. GALILEO e GUIDO BALDO DEL MONTE. — CXLVII. GALILEO oppure HUYGENS? — CXLVIII. Contribuzioni alla iconografia Galileiana. — CXLIX. Un mancato biografo di GALILEO.
- Favaro, Antonio.** Nuove ricerche per una iconografia Galileiana. *Atti de R. Istituto Veneto*, LXXIII, parte seconda, p. 105-134, 1914. ISIS
- Favaro, Antonio.** Il 350° natalizio di GALILEO, *Giornale d' Italia*, 17 febbraio, p. 3, 3 col., 1914. ISIS
- Genil-Perrin, Georges.** La psychiatrie clinique dans l'œuvre de FÉLIX PLATER, 1536-1614. *Revue de psychiatrie*, juillet et octobre 1913. ISIS
- Harris, David Fraser.** HARVEY VERSUS CAESALPINUS: the controversy continued. *XVIIth Congress of medicine*, section XXIII, p. 351-356, 1914. ISIS
- Heinrich, Ernst.** SANCTORIUS und die Erfindung des Trokars. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 160-162, 1913. ISIS
- Mencke-Glückert, Emil.** Die Geschichtschreibung der Reformation und Gegenreformation. BODIN und die Begründung der Geschichts methodologie durch Bartholomaeus KECKERMANN, VII+152 p. 8°. Leipzig, J. C. HINRICHS, 1912. [5.65 Fr.] ISIS

- Michel, André.** Histoire de l'Art depuis les premiers temps chrétiens jusqu'à nos jours. Tome V, 2^e partie, p. 513-960, in-4°. La Renaissance dans les pays du Nord. Formation de l'art classique moderne. Paris, ARMAND COLIN, 1913. [15 Fr.] ISIS
- Milford, Humphrey.** Portraits of Dr WILLIAM HARVEY, published for the historical section of the R. S. of Medicine. Oxford, University Press, 1913. ISIS
- Poske, Friedrich.** GALILEI und der Kausalbegriff. *Archiv für Geschichte der Naturw. u. Technik*, VI, p. 288-293; 1913. ISIS
- Rambaud, Pierre.** Les statuts de la Faculté de médecine de Poitiers (1533-1616). 33 p. 8°. *Bulletin de la Société des Antiquaires de l'Ouest*. Poitiers, 1913. ISIS
- Swinny, S. H.** BACON et DESCARTES, *La Revue positiviste internationale*, XIII, p. 356-364, Paris, 1913. ISIS
- Traduit de la *Positivist Review* du 9 César 122, par PIERRE HILLEMAND.
- Vollgraff, J. A.** PIERRE DE LA RAMÉE (1515-1572) et WILLEBRORD SNEL van Royen (1580-1626). *Janus*, XVIII, p. 595-625, 15 fig., 1913. ISIS

S° XVII

- Babinger, F.** Zum Aufsatz : ULRICH SCHÖNBERGER, ein blinder Polyhistor des siebzehnten Jahrhunderts. *Arch. für Geschichte der Naturw. und Technik*, V, p. 208; 1914. ISIS
- Bosmans, H.** Les écrits chinois de VERBIEST. *Revue des questions scientifiques*, XXIV, p. 272-298; 1913.
- Cabanès.** La thérapeutique du grand siècle. Comment fut traité PASCAL. *Bull. général de thérapeutique*, p. 778-795, 1913. ISIS
- Chappellier, A.** Zoologie et botanique médicales au XVII^e siècle. *Biologica*, p. 208-213, 3 fig., 1913. ISIS
- A propos de l'*Histoire générale des Drogues* de POMET, Paris, 1694.
- Favaro, Antonio.** Risposta alla questione 161 sulla invenzione del nome « cicloide ». *Bibliotheca mathematica*, t. XIII, p. 351-352, 1913. ISIS
- Favaro, Antonio.** FRANÇOIS BLONDEL et ses études sur les « Nuove Scienze » de GALILÉE. *Revue des questions scientifiques*, p. 5-32, Bruxelles, octobre 1913. ISIS
- Favaro, Antonio.** Amici e corrispondenti di GALILEO GALILEI. XXX. NICCOLÒ AGGIUNTI. *Atti del Reale Istituto Veneto*, LXXIII, parte seconda, p. 1-77, 1914 [1913]. ISIS
- Favaro, Antonio.** Padova ed il suo studio nel 1645, dal diario di viaggio di JOHN EVELYN. *Atti e memorie d. R. Accad. di scienze, Padova*, vol. XXX, disp. I. p. 79-90, 1914. ISIS
- Favaro, Antonio.** Contribuzioni inedite al carteggio di EVANGELISTA TORRICELLI. *Boll. di bibliogr. e storia d. scienze matem.*, XVI, p. 1-6. Torino, 1914. ISIS
- Ferguson, John.** PIERRE THIBAUT. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 83-96, 1913. ISIS
- Fosseyeux, Marcel.** L'Hôtel-Dieu de Paris et le secret de la taille au XVII^e siècle. *Bull. de la Société française d'histoire de la médecine*, t. XIII, p. 458-480, 1913. ISIS

Gudger, E. W., GEORG MARCGRAVE (1610-1644). *Zoologische Annalen*, VI, p. 1-31. 1914. 1818

Guthrie, Leonard. The Lady SEDLEY's, receipt book, 1686 and other XVIIth century receipt books. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, VI, p. 150-169. 1913. 1818

Györy, Tiberius von. SINAPIUS, der Urheber der antihippokratischen Bewegung am Ende des XVII Jahrhundert. *Archiv für Geschichte der Naturw. u. Technik*, VI, p. 132-143; 1913. 1818

Haberling, Willy. Ein deutsches Feldlazarettreglement aus dem siebzehnten Jahrhundert. *Archiv. für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 150-159; 1913. 1818

Hahn, C. von. Aerzte und Heilmittel in Kolchis (Mingrelieu) in der ersten Hälfte des 17 Jahrhunderts, *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und Naturw.* XIII, p. 1-7, 1914. 1818

A propos du livre du moine Dominicain ARCHANGELO LAMBERTI, intitulé : « Relazione della Colchide hoggi detta Mingrelia... », 1654.

Häussler, E. P. Ueber einige Dichtbestimmungen in früheren Zeiten und die mathematischen und philosophischen Erquickstunden. *Chem. Z.*, XXXVII, p. 212; Cöthen, 1913. 1818

Johnsson, J. W. S. Fra pesten i Helsingör, 1636. *Ugeskrift for Laeger*, n. 32. 1913. 1818

Just-Navarre, P. Les médecins de PASCAL. Extr. des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Lyon*, 48 p. Lyon, A. REY, 1914. 1818

Cette étude a été rédigée en partie pour réfuter le cinquième volume du *Pascal inédit* d'ERNEST JOY : Notes pathologiques sur PASCAL et son entourage, Vitry-le-François, 1912. Cet auteur a prétendu que PASCAL aurait été empoisonné par du vin émétique. Le Dr P. JUST-NAVARRÉ démontre que cette hypothèse est insoutenable. « PASCAL a bien succombé, le 19 août 1662, à des accidents encéphalo-méningés, dernier terme d'une tuberculose datant de l'enfance. » La tuberculose paraît avoir été la maladie dominante de cette famille... pour BLAISE PASCAL et MARGUERITE PÉRIER, la chose est maintenant hors de doute... »

Just-Navarre, P. Les médecins de PASCAL. *Aesculape*, III, p. 261-264. 292-296, 15 fig.; 1913. 1818

Le Double, A. F. Une particularité anatomique du crâne de DESCARTES (Persistance de la suture métopique). *Aesculape*, III, p. 129-131, 6 fig.; 1913. 1818

Messedaglia, Luigi. A proposito di un consulto inedito di MARCELLO MALPIGHI. *Atti del R. Istituto Veneto di Scienze ed Arti*, LXXII, parte seconda, p. 807-815; 1913. 1818

Nias, J. B. Typhoid fever in the civil war. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 339-345, 1 fig., 1 map; 1914. 1818

Ornstein, Marthe. The role of the scientific societies in the seventeenth century. 312 p. gr. in-8°. New-York, 1913. 1818

Richer, Paul. Le crâne de DESCARTES est identifié. *Aesculape*, III, p. 4-5, 4 fig.; 1913. 1818

Roller, Karl. Die schulgeschichtliche Bedeutung JOSEPH FURTTENBACHS des Älteren (1591-1667) in Ulm. 119 S. mit Abb. Darmstadt, WINTER, 1913. 1818

Rosheim, Julien. Un hôpital militaire en 1690. *Paris médical*, p. 637-642, 2 fig., 1913. 1818

- Schöppler, Hermann.** Ein ärztliches Gutachten des Altdorfer Professors der Medizin CHRISTOPH NICOLAI aus dem Jahre 1648. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 352-358, 1913. ISIS
- Vierordt, Hermann.** Spermakrystalle im 17. Jahrhundert. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 404-5, 1913. ISIS
- Waard, C. de** Zur Vorgeschichte des Thermometers. *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und Naturw.*, XIII, p. 177-179, 1914. ISIS
- Waterhouse, G.** The literary relations of England and Germany in the seventeenth century, 191 p. Cambridge, University Press, 1914. [7 Sh. 6 d.] ISIS

S^e XVII-XVIII

- Biesbroeck, G. van et Tiberghien, A.** Etudes sur les notes astronomiques contenues dans les Adversaria d'OLE ROEMER. Kjöbenhavn, *Vidensk. Selsk., Oversigt*, p. 213-324, 1913. ISIS
- Cany, G.** Ordonnances et prescriptions des eaux minérales aux XVII^e et XVIII^e siècles. *Bull. soc. d'hist. de la médecine*, XIII, p. 33-42, 1914. ISIS
- Fosseyeux, Marcel.** Le service médical à l'hôpital de la Charité aux XVII^e et XVIII^e siècles. *Aesculape*, III, p. 117-121, 8 fig., p. 150-152, 4 fig., 1913. ISIS
- Heine, Axel.** JOHANN KUNCKEL von Löwenstern (1630-1702). Biografisk Essay. 33 p. 4^e ill. *Tidsskrift for Industri*, Kjöbenhavn, 1912. ISIS
- Jogodinsky, Ivan.** Leibnitiana. Elementa philosophiae arcanae. De summa rerum. XVI+136 p., gr. in-8^e, avec facsim. (texte latin et traduction russe). Kasan, Typ. de l'Université impériale, 1913. ISIS

Au sujet de cette publication de textes inédits de LEIBNIZ, — la plus importante qui ait été faite depuis celle de COUTURAT, — voir l'étude d'ALBERT RIVAUD, in : *Revue de Métaphysique et de Morale*, XXII, p. 94-120, 1914.

- Jourdain, Philip E. B.** Abhandlungen über jene Grundsätze der Mechanik die Integrale der Differentialgleichungen liefern von ISAAC NEWTON (1687), DANIEL BERNOULLI (1747) und (1748) und PATRICK D'ARCY (1747). Aus dem Lateinischen und Französischen übersetzt von A. VON OETTINGEN. 110 S. (19.5×12.5) mit 34 Textfiguren (*Ostwald's Klassiker*, n^o 191). W. ENGELMANN, Leipzig, 1914. [ged., Mk. 2.80.] ISIS

I. Die mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie v. ISAAC NEWTON. (*Philosophiae naturalis principia mathematica*). — II. Eine neue Aufgabe der Mechanik, gelöst von Daniel Bernoulli. (*Histoire de l'Acad. des Sc. et Belles Lettres de Berlin*, année 1745, Berlin, 1746). — III. Dynamische Aufgabe von PATRICK graf d'ARCY. (*Histoire de l'Acad. Roy. de Sciences*, 1747, p. 344-361, Paris, 1752). — IV. Bemerkungen über eine allgemeinere Fassung des Satzes von der erhaltung der lebendigen kraft von DANIEL BERNOULLI. (*Histoire de l'Acad. des Sc. et Belles Lettres de Berlin*, année 1748, Berlin, 1750).

Ces quatre mémoires historiques consacrés aux principes de la mécanique, — du moins à ceux qui nous donnent les trois intégrales fondamentales, et non aux principes de la moindre action et d'HAMILTON qui sont d'une tout autre nature, — sont ici très heureusement réunis. Cette

publication me parait fort utile; je la recommande tout particulièrement aux étudiants. Les notes dues à notre éminent collaborateur, PHILIP E. B. JOURDAIN, sont relativement fort étendues (p. 76-109) et justifient à elles seules l'acquisition du livre.

Kabitz, W. Über eine in Gotha aufgefundenene Abschrift der von S. KÖNIG in seinem Streite mit MAUPERTUIS und der Akademie veröffentlichten, seinerzeit für unecht erklärten LEIBNIZ briefes. Berlin, *Akademie der Wissenschaften, Sitzungsber.*, p. 632-638, 1913. 1818

Koehler, Albert. Beiträge zur kenntnis der medizinischen Anschauungen am Ende des 17. Jahrhunderts. *Deutsche Militärärztl. Z.*, p. 730-737, 1913. 1818

Koehler, Albert. JANUS ABRAHAMUS A GEHEMA (1647-1715). *Archiv für Geschichte d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 222-228, 1^{re} Tafel, 1913. 1818

Magyary-Kossz, Julius von. Aqua Regina Hungariae. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 250-257, 1913. 1818

Ollion, Henry et Boer, T. J. De. Lettres inédites de JOHN LOCKE à ses amis NICOLAS THOYNARD, PHILIPPE VAN LIMBORCH et EDWARD CLARKE, avec une introduction et des notes, 258 p. 8°, La Haye, MART. NYHOFF, 1912. 1818

Ollion, Henry. Notes sur quelques lettres inédites de JOHN LOCKE. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 266-271, 1913. 1818

Stamm, E. « Characteristica geometrica » LEIBNIZ i jej znaczenie w matematyce. *Wiadomosci matem.*; XVII, p. 43-90, 1913. 1818

Steinmann, H. G. Über den Einfluss NEWTONS auf die Erkenntnis theorie seiner Zeit, 82 p. in 12. Bonn. FR. COHEN, 1913 [2 Mk]. 1818

Vico, G. B. La Scienza Nova, giusta l'edizione del 1744 con le varianti dell' edizione del 1730 e di due redazioni intermedie inedite e corredata di note storiche a cura di FAUSTO NICOLINI. Parte II, 710 p. 8° (*Classici della filosofia moderna*). Bari, LATERZA, 1913 [L. 7.50]. 1818

Vines, S. H. and Druce, G. C. An account of the Morisonian herbarium in the possession of the University of Oxford. Biographical and critical sketches of MORISON and the two BOBARTS, and their works and the early history of the physic garden (1619-1720). LXVIII + 350 p. Oxford, CLARENDON Press, 1914. [15 Sh.]. 1818

Vries, Hugo de. Die Begründung der Biologie in Holland, LEEUWENHOEK und SWAMMERDAM. *Nord und Süd*, Sept. 1913. 1818

S^e XVIII

Belin, J. P. Le mouvement philosophique de 1748 à 1789. Etude sur la diffusion des idées des philosophes à Paris, d'après des documents concernant l'histoire de la librairie, 382 p. in-8°. Paris, BELIN, 1913. 1818

Belin, J. P. Le commerce des livres prohibés à Paris de 1750 à 1789. 130 p. in-8°. Paris, BELIN, 1913. 1818

Berthold, Gerhard. La Statue animée und La Conjecture d'ARNOBE [DE CONDILLAC]. *Archiv für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 8-11, 1913. 1818

Bienvenu, Dr. DIDEROT et les sciences médicales. *La médecine Internationale*, XXI, p. 361-371, 1913. 1818

Buffenoir, Hippolyte. Les portraits de JEAN-JACQUES ROUSSEAU. Etude iconographique. Souvenirs, documents, témoignages. Tome I. Paris. E. LEROUX, 1913 (?) [20 Fr.] 1818

Byse, Ch. SWEDENBORG. 2 vol. in-16 de 312 et 379 p. Lausanne, S. BRIDEL., Paris, FISCHBACHER, 1912. 1818

Camper, Petrus. De ocularum fabrica et morbis. XII+414 p., 1 portr. (*Opuscula selecta Neerlandicorum de Arte medica, II*). Amsterdam, F. VAN ROSSEN, 1913. 1818

Church, Henry M. LINNAEUS as a physician. *Edinburgh medical journal*, X, p. 531-537, 1913. 1818

Corney, B. G. The quest and occupation of Tahiti, by emissaries of Spain during the years 1772-1776. Translated into english and compiled with notes and an introduction. [Bibliography, 19 p.] Vol. I. LXXXVIII+363 p. (23×15). London, the HAKLUYT Society, 1914. 1818

Creswell, Clarendon Hyde. The surgeons and barbers of Edinburgh : their separation in 1722. *Edinburgh medical journal*, p. 44-55, 1 pl., July 1913. 1818

Diepgen, Paul. Medizinische Gutachten aus einem Ehescheidungsprozess vom Anfang des achtzehnten Jahrhunderts nach badischen Akten aus dem Karlsruher Generallandesarchiv [1729]. *Archiv für Geschichte der Naturw. u. Technik*, VI, p. 46-58. 1913. 1818

Doran, Alban H. G. Some eighteenth century foreign obstetric forceps in the museum of the Royal College of Surgeons of England. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 445-456, 3 fig., 1914. 1818

Euler, Leonhard. Opera omnia. Sub auspiciis societatis scientiarum naturalium Helveticae, edenda curaverunt F. RUDIO, A. KRAZER et P. STAECKEL, in-4°. TEUBNER, Leipzig. 1818

Series I. Opera mathematica. Vol. X : Institutiones calculi differentialis edidit GERHARD KOWALEWSKI, 676 S., 1913. [32 Mk.]

Zu grunde gelegt ist die Ausgabe von 1755.

Vol. XI : Institutiones calculi integralis. Ediderunt FR. ENGEL et L. SCHLESINGER. Vol. I, XIX+462 S., 1913. [28 Mk.]

Die Herausgeber haben dem Bande ein ausführliches Vorwort vorangestellt, das über die Entstehung und den Inhalt der dreibändigen Werkes orientiert. Die Integralrechnung bildet bekanntlich den Abschluss des Lehrganges der Analysis, mit dem EULER seine Zeitgenossen und Nachfahren beschenkt hat : nachdem 1748 die *Introductio in analysin infinitorum* und 1755 die *Institutiones calculi differentialis* erschienen waren, folgten rasch hinter einander, 1768, 1769 und 1770 die drei Bände der *Institutiones calculi integralis*.

Vol. XXI : Commentationes analyticae. Ad theoriā integrāliū ellipticorū pertinentes edidit A. KRAZER. Volumen posterius, XII+380 S., 1913. [28 Mk.] 1818

Foulet, Lucien. Correspondance de VOLTAIRE, 1726-1729. Paris, HACHETTE, 1914. 1818

Freimark, H. ROBESPIERRE. (*Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens in Einzeldarstellungen*), III+46 S. Wiesbaden, 1913. 1818

- Gosset, Pol.** Les sceaux de santé au musée de Reims. *Union médicale du Nord-Est*, p. 131-134, 2 fig., 1913. 1818
- Goulard, R.** Les lettres de maîtrise d'un maître chirurgien briard (1711). *La France médicale*, p. 301-302, 1913. 1818
- Goulard, R.** La boutique d'un maître chirurgien briard au XVIII^e siècle. *France médicale*, p. 406-408, 1913. 1818
- Grangée, F. M.** Un médecin anglais au Maroc au XVIII^e siècle. Souvenirs du chirurgien LEMPRIÈRES (1789-1790). *Paris médical*, p. 597-599, 1913. 1818
- Guisan, A.** Moyens de faire la médecine avec succès à Paris. *Bulletin de la Soc. française d'histoire de la médecine*, XII, p. 483-490, 1913. 1818
- A propos d'un manuscrit relatif à la déontologie médicale, en la possession du D^r GRANDJEAN à Lausanne. Ce manuscrit de 66 pages format in-18 est protégé par une belle reliure du XVIII^e siècle.
- Guisan, A.** Un médecin vaudois ignoré : le D^r GALLANDAT (1732-1782). *Revue médicale de la Suisse romande*, p. 675-688, 1 portrait, 1913. 1818
- Haentzschel, E.** Euler und die WEIERSTRASSCHE Theorie der elliptischen Funktionen. *Jahresberichte der Deutschen Mathem.-Verein*, XXII, p. 278-284, 1913. 1818
- Hirschberg, Julius.** MARCUS ELIESER BLOCH (1723-1799). *Deutsche medizin. wochenschr.*, S. 900, Bildnis, 1913. 1818
- Hjelt, Edv. C. W.** SCHEELÉ von einem Zeitgenossen [ABRAHAM BAECK, 1793-1795] geschildert. *Chem. Z.*, XXXVII, S. 277-278. Cöthen, 1913. 1818
- Juquelier, Paul et Vinchon, Jean.** Les vapeurs, les vapoureux et le D^r PIERRE POMME. *Annales médico-psychologiques*, juin, p. 642-656, 1913. 1818
- Karafiát, Karl.** Die Teplitzer Chirurgen-Familie HACKENSCHMIDT und ihre Zeit. *Tätigkeitsber. d. Museumsgesell. in Teplitz-Schönau*, 1912-1913, S. 55-59, 1913. 1818
- Kern, J.** Aberglaube in Handwerk vor 200 Jahren. *Mitt. des nord-böhmischen Exkursionsklubs*, XXXV, p. 201, 1912. 1818
- Kylén, Hjalmar.** Ueber eine Linie SWEDENBORG-SCHELLING-BOSTRÖM. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 315-322, 1913. 1818
- Lams, H.** Comment on traitait les noyés il y a cent cinquante ans. *Ann. et Bull. de la Soc. de médecine de Gand*, III, p. 16-30, 1912. 1818
- Laressan, J.-L. de.** Les facultés intellectuelles et morales des animaux et de l'homme d'après BUFFON. *Revue anthropologique*, octobre 1913. 1818
- Launay, L. De.** La fièvre aérienne au XVIII^e siècle. *La Nature*, 1913-1914, I, p. 341-345, 8 fig. Paris, 1914. 1818
- Maiwald, PAUL REINELT,** Mathematiker aus Leipz. *Mitt. des nord-böhmischen Exkursionsklubs*, XXXVI, Heft 1, 1913 (?). 1818
- Marcel,** chanoine. Le frère de DIDEROT : DIDIER-PIERRE DIDEROT. Paris, CHAMPION, 1914. [3 fr.] 1818
- Messedaglia, Luigi.** Costantinopoli e i turchi secondo LAZZARO SPALANZANI (1785-1786). *Nuova Antologia*, 12 p. in-8°. Giugno, 1913. 1818

Mornet, Daniel. Le romantisme en France au XVIII^e siècle, x+288 p. in-16. Paris, HACHETTE, 1912. 1818

Raymond, Paul. L'herbier de JEAN-JACQUES ROUSSEAU. *Aesculape*, III, p. 253-255, 6 fig., 1913. 1818

Raymond, Paul. Notes inédites de JEAN-JACQUES ROUSSEAU sur la botanique. *Aesculape*, IV, p. 32-34, 4 fig., 1914. 1818

A propos des manuscrits de J.-J. ROUSSEAU, et d'un traité annoté par lui, qui sont conservés à la Bibliothèque de la Chambre des députés à Paris.

Reber, B. Une note de médecin remontant à deux siècles. *France médicale*, p. 302-303, 1913. 1818

REVUE DU DIX-HUITIÈME SIÈCLE, publiée par la Société du dix-huitième siècle. Paris, HACHETTE, 1913 — . 1818

Revue in-4^e luxueusement éditée et illustrée. Trimestrielle. Abonnement annuel : 16 francs pour la France et les colonies, 18 francs pour l'Union postale. Société : cotisation annuelle de 12 francs à Paris, 13 francs en province et aux colonies, 14 francs à l'étranger (plus frais de port de la revue). Président : H. ROUJON. Vice-présidents : ALBERT CAHEN, A. MICHEL, M. TOURNEUX, Secrétaire général : D. MORNET, avenue de Saint-Mandé, 75, à Paris.

Rodocanachi, E. Une épisode de la grande querelle des médecins et des apothicaires. *Bull. de la Société d'histoire de la pharmacie*, I, p. 86-87, 1913. 1818

Schmutzer, Dr. Tierseuchenbekämpfung in Nordtirol in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Nach Akten im Stadtarchiv zu Kufstein. *Archiv für Gesch. d. Medizin*, VII, p. 275-297, 1913. 1818

Schmutzer, Richard. Die Kufsteiner Metzgerordnung in ihren Beziehungen zur Volksernährung [1719, 1753]. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 343-351, 1913. 1818

Schöppler, Herm. Pestmedaillen der Stadt Regensburg. *Blätter für Münzfreude*, n. 6, 1913. 1818

Schuster, Josef. Zwei kleine Beiträge zur Medizin- und Kulturgeschichte Bayerns im 18. Jahrhundert. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 367-371, 1913. 1818

Stäckel, P. Ueber die Rektifikation algebraischer Kurven [L. EULER] *Annali di mat.*, XX, p. 193-200, 1913. 1818

Stroh, Alfred H. SWEDENBORG's position in the history of philosophy. *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 290-296, 1913. 1818

Sudhoff, Karl. Ein Gesundheitsspass der Stadt Wasserburg am Inn vom Jahre 1799. *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und Naturw.*, p. 317-318, 1914. 1818

Valdarnini, A. ANTONIO GENOVESI [1712-1769]. Antesignano della filosofia critica Kantiana. *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 246-259, 1913. 1818

Vierordt, Hermann. Erstmalige Erwähnung der fermentativen Wirkung des Speichels. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und. Technik*, VI, p. 405-406, 1913. 1818

Vogel, Otto. Zur Geschichte der Stahlerzeugung. *Stahl und Eisen*, n. 21. Düsseldorf, 1913. 1818

Vorberg, Gaston. Der alte Fritz und die Aerzte. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, IV, p. 406-411, 1913. 1818

Wieleitner, H. Zwei Bemerkungen zu STIRLING's « Lineae tertii ordinis Newtonianae » [1717]. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 55-62, 1914. 1818

Yearsley, Mac Leod. Formulae medicamentorum concinnatae. *Proceedings of the Royal Society of medicine*, VI, p. 237-240, 1913. 1818

S. XVIII-XIX

Balland, A. La chimie alimentaire dans l'œuvre de PARMENTIER. 11+448 p., in-8°. Paris, 1913. 1818

Benisch Darlang, Eugénie. Mit GOETHE durch die Schweiz. Ein Wanderbuch. Mit Handzeichnungen und noch nicht veröffentlichten Aquarellen und Kupferstichen aus der Kunstsammlung des Museums in Basel. XXIV+114 S. gr. in-8°. Wien, GERLACH und WIEDLING, 1913. 1818

Bergell, P. und Klitscher, K. LARREY, der Chefchirurg NAPOLEONS I. 1812-1813, 135 S. Berlin, C. MARSHNER, 1913. 1818

Bergounioux, J. Un critique médical du commencement du XIX^e siècle : LOUIS CASTEL (1771 1852). *France médicale*, p. 361-365, 381-387, 1913. 1818

Berzelius, Jac. Bref. Lettres publiées au nom de l'Académie royale des sciences de Suède par H. G. SÖDERBAUM, III. Correspondance entre BERZELIUS et ALEXANDRE MARCET (1812-1822). 266 p. in-8°, 2 pl. Upsala, ALMQVIST et WIKSELLS, 1913. 1818

Les deux premiers fascicules de cette collection ont été analysés dans *Isis*, I, p. 555. Ce troisième fascicule est plus volumineux à lui seul que l'ensemble des deux précédents. Il ne contient pas moins de 86 lettres inédites dont 41 de BERZELIUS et 55 de MARCET. ALEXANDRE MARCET, né à Genève en 1770 fut exilé de sa patrie et se réfugia avec GASPARD DE LA RIVE en Ecosse, puis en Angleterre, qui devint sa patrie d'adoption. Il devint médecin du Guy's Hospital à Londres, mais ses occupations professionnelles ne l'empêchèrent pas de faire de nombreux travaux de chimie, notamment de chimie physiologique; il se lia avec BERZELIUS dès 1812 et resta un de ses meilleurs amis jusqu'à sa propre mort, en 1822. M^{me} CAS. DE CANDOLLE de Genève est une petite fille d'ALEX. MARCET; elle a communiqué à M. H. G. SÖDERBAUM, qui en a orné l'ouvrage, un beau portrait de son grand-père gravé d'après un tableau de RAEBURN. J'extrais de la préface le passage suivant : « Bien que comme chimiste, MARCET ne puisse pas se mesurer avec un BERTHOLLET ou un DAVY, sa correspondance avec BERZELIUS ne le cède pas en intérêt scientifique aux deux correspondances déjà publiées; tant à cause de la manière circonstanciée dont elle nous permet de suivre l'activité de BERZELIUS pendant une période particulièrement féconde de sa carrière scientifique, tant à cause de l'aperçu animé qu'elle nous donne du monde scientifique de Londres à cette époque. On remarquera les traits curieux qu'elle nous fournit sur le caractère de Davy... » Le savant éditeur de cette correspondance, l'a enrichie de notes explicatives; il n'y en a pas moins de 181 dans ce 3^e fascicule; il est très regrettable toutefois qu'elles soient réunies à la fin du volume et non mises au bas des pages car la disposition adoptée est très incommode.

Bessel und Steinheil. Briefwechsel herausgegeben im Auftrage der Kgl. Akademien der Wissenschaften zu Berlin und München, XVI+250 S. in-8°. Leipzig, W. ENGELMANN, 1913. [8 Mk.] 1818

Catelan, Dr. Une collection de patentes de santé. *Aesculape*, IV, p. 29-31, 6 fig., 1914. 1818

Notes sur la collection de patentes de santé, donnée en 1899, par l'auteur, qui dirigeait alors les services sanitaires du port de Marseille, à l'Académie de médecine de Paris. Ce sont des patentes d'origine française et d'origine étrangère, laissées à Marseille depuis 1786 jusqu'à nos jours.

Celoria, G. Commemorazione dell' astronomo BARNABA ORIANI (1752-1832). Sesto S. Giovanni, PIGNA, 1912. 1818

Chaplin, Arnold. The fatal illness of NAPOLEON. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 155-181, 1914. 1818

Corson, Eugene R. Some unpublished water-colour sketches of Sir CHARLES BELL, with observations on his artistic qualities. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 73-86, 4 pl., 1914. 1818

Cummings, Bruce F. A biographical sketch of col. GEORGE MONTAGU (1755-1815). Corrigenda et addenda. *Zoologische Annalen*, VI, p. 69-70, 1914. 1818

Dorveaux, Paul. Discours de PARMENTIER, prononcé le 15 mai 1807 (quelques pages ignorées sur les devoirs du pharmacien), avec une préface. *Bull. de la Société d'hist. de la pharmacie*, I, p. 93-97, 1913. 1818

Ferrari, Giuseppe. La mente di G. B. ROMAGNOSI. Libreria editrice milanese, 160 p. Milano, *Bibliot. di filos. contemp.*, 1913. [2.50 L.] 1818

Questo volume di GIUSEPPE FERRARI (1812-1870), il noto storico, filosofo et federalista italiano, è una ristampa di una sua opera giovanile (Milano, 1835) che ebbe una seconda edizione (Prato, 1839) aumentata, che è posta a base alla presente. La ristampa è curata da ODOARDO CAMPA.

In fine al volume è stato aggiunto un *Cenno su GIUSEPPE FERRARI e le sue dottrine* che LUIGI FERRI scrisse per i *Lincei* (anno 1876-1877). Il pregevole saggio del FERRARI esamina l'opera del suo maestro allora appena defunto, il giurisperito GIANDOMENICO ROMAGNOSI (1761-1835) il ben noto autore della *Genesi del diritto penale* (1791). Esso potrà essere letto con profitto anche adesso e dobbiamo lodare l'editore che ha procurata questa postuma ristampa.

ALDO MIELI.

Froriep, August von. Der Schädel FRIEDRICH VON SCHILLER's und des Dichters Begräbnisstätte. XII+200 S., 18 Taf., 71 Abb. Leipzig, J. A. BARTH, 1913 (?) [18 Mk.] 1818

Frost, Laura. JOHANNA SCHOPENHAUER (1770-1838). Ein Frauenleben aus der klassischen Zeit, 2^e Ausg., XVI+254 S. Leipzig, KLINKHARDT und BIERMANN, 1913. 1818

Guareschi, Icilio. Sulla legge della dilatazione dei gas di VOLTA. Notizie storiche. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, V, p. 142-154, 1914. 1818

Guenther, Siegmund. Die geschichtlich erste grundsätzliche Unterscheidung zwischen Schichtvulkanen und Quellsuppen. *Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wissensch., M. ph. kl.* München, 1913. 1818

Guthrie, Leonard. Did NAPOLEON BONAPARTE suffer from hypopituitarism (*Dystrophia adiposo genitalis*) at the close of his life? *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 143-154, 1914. 1818

Hervé, Georges. La maison natale de [GEORGES] CABANIS [1757-1808]. *Bull. de la Soc. d'hist. de la médecine*, XIII, p. 42-44, 1 fig., 1914.

ISIS

Une figure représente cette maison, une grande ferme appelée le château de Salagnac ou Salaignac, près de Brive. CABANIS y naquit le 5 juin 1757.

Joyeux, Charles. PIERRE-SIMON PALLAS (1741-1811). *Archives de parasitologie*, XVI, p. 134-139, 1 portrait et 1 facsimile, 1913.

ISIS

Kassel, Karl. Die Bekämpfung der venerischen Seuche. Ein Erinnerungsblatt aus dem ehemaligen Südpreußen. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 198-206, 1913.

ISIS

Klein, F. Zehnter Bericht über den Stand der Herausgabe von GAUSS Werken. *Math. Ann.*, LXXIV, p. 410-412, 1913.

ISIS

Kohlbrugge, J. H. F. HERDERS Verhältnis zu modernen Naturanschauungen. *Die Naturwissenschaften*, Heft 46, S. 1110-1116, 1913.

ISIS

Korn, A. JOSEPH LOUIS LAGRANGE. Berlin, *Math. Ges., Sitzungsber.*, XII, p. 90-94, 1913.

ISIS

Laignel-Lavastine, M. Une ordonnance de LAËNNEC [1823]. *Bull. de la Soc. d'hist. de la médecine*. XIII, p. 17-21, 1914.

ISIS

La Chatelier, Henry. Molécules, atomes et notations chimiques. Mémoires de GAY-LUSSAC, AVOGADRO, AMPÈRE, DUMAS, GAUDIN, GERHARDT. (*Les Classiques de la Science*, IV) 116 p. 8°, 1 pl. Paris, ARMAND COLIN, 1913. [1.20 Fr.]

ISIS

« Ce volume renferme les mémoires fondamentaux [trop nombreux pour être énumérés ici] qui ont conduit à la définition des poids moléculaires et atomiques, à la notation chimique universellement adoptée aujourd'hui... Pour en faciliter la lecture, on a mis en notes ou intercalé entre parenthèses dans le texte, un certain nombre d'indications relatives à la synonymie des termes employés, aux formules des composés chimiques mentionnés, aux valeurs exactes de certaines grandeurs numériques et enfin à des erreurs de fait, comme la complexité attribuée au chlore, que Gay-Lussac appelait le gaz muriatique oxygéné. »

Loria, Gino. LAGRANGE e la storia delle matematiche (con un ritratto di L. in fotolitografia). *Bibliotheca Mathematica*, XIII, p. 333-338, 1913.

ISIS

Maass, Ernst. GOETHE und die Antike. XII+655 p. Stuttgart, W. KOHLHAMMER, 1913. [12 Mk.]

ISIS

Mansion, Paul. Sur les recherches de LAPLACE relatives à la théorie des erreurs. *Annales de la Société scientifique*, XXXVII, 2, p. 107-117. Bruxelles, 1913.

ISIS

Matignon, Camille. L'emploi de blanc de zinc en peinture proposé par COURTOIS. *Revue générale des sciences*, XXIV, p. 871-870, 1913.

ISIS

Il s'agit du père de BERNARD COURTOIS (l'auteur de la découverte de l'iode). Il proposa en 1780, à l'Académie de Dijon, un blanc de zinc inaltérable susceptible d'être employé en peinture. Mais il fallut plus de cent trente ans pour obtenir la substitution complète (?) du blanc de zinc à la céruse : cette histoire est brièvement esquissée.

Moeller, G. H. GOETHE als Naturforscher. *Abh. und Bericht LIII des Vereins für Naturkunde*. S. 1-43. Cassel, 1913.

ISIS

- Neuburger, Max.** JOHANN CHRISTIAN REIL (-1813). Gedenkrede. Mit einem Bildnis u. 11 Textabb. 108 S. gr. in-8°. Stuttgart, F. ENKE, 1913. 1818
- Olbers Focke, Wilhelm.** WILHELM OLBERS [1758-1840]. Sein Lebenslauf und seine Lebensarbeit für die Nachkommen geschildert. Ex: *Bremische Biographie*, 31 S. gr. in-8°; 1913. 1818
- Pereire, Alfred.** Autour de SAINT-SIMON, XII + 239 p. in-12. Paris, CHAMPION, 1912. 1818
- Petronievics, Branislav.** Ueber HERBARTS Lehre von intelligiblem Raume. *Archiv für Gesch. der Philosophie*, XXVII, p. 129-170. 1914. 1818
- Ravarit, G.**, L'énergie du baron LARREY, chirurgien en chef de la grande armée. *Aesculape*, III, p. 189-191. 4 fig., 1913. 1818
- Reber, Burkhard.** Ledoctor COINDAT [Genève, 1774- Nice, 1834], L'emploi de l'iode contre le goitre. Les crétins du Valais. *Aesculape*, III, p. 93-96, 8 fig. 1913. 1818
- Romeyn, Dr D.** Der militär-sanitätsdienst in Nederland vor hundert Jahren. *Janus*, XVIII, p. 477-506, 1913. 1818
- Ruppel, S.** Gebäudeblitzschutz. *Elektrol. Z.* Heft 23. Berlin, 1913. 1818
- Schachner, A.** Dr EPHRAIM Mc DOWELL [1771-1830] « Father of ovariectomy » his life and his work. *The John Hopkins Hospital Bull.*, XXIV, p. 153-159, 1913. 1818
- Stein, John Bethune.** The Rob, *Medical record*, p. 1021-1025, 2 fig., June 1913. 1818
- Sudhoff, Karl.** JOHANN CHRISTIAN REIL (-1813) im Befreiungsjahr 1813. *Münch. med. Woch.*, S. 2578-2582; 1913. 1818
- Totzauer, Robert.** GÖTTES geologische Sammlungen aus Böhmen im Stifte Tepl. *Lotos*, LXI, S. 169-180. Prag, 1913. 1818
- Tronnier, Adolf.** KARL THEODOR VON DAHLBERG, der Erfinder des starren Luftschiffes. *Deutsche Luftfahrer Z.*, S. 439-444, 3 Abb. 1913. 1818
- Uzureau, F.** Le cours d'accouchement à Angers (1792-1807). *France médicale*, p. 461-462, 1913. 1818

S. XIX

- Bernard, Albert.** Un urologue de campagne au XIX^e siècle. *Paris médical*, p. 349-351. Portrait, 1913. 1818
- Bernard, Claude.** Son centenaire. *Le monde médical*, n° 490, p. 562-566. Paris, 1913. 1818
- Brückner, Gottfried.** Das Bildnis des Marchese ALFONSO CORTI di San Stefano Belbo. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, V, p. 207, 1 Abb., 1914. 1818
- Camus, Jean.** VULPIAN. *Paris médical*, p. 733-747, 12 fig., 1913. 1818
- Champault, Ph.**, La science sociale d'après LE PLAY et de TOURVILLE. *Revue de synthèse historique*, XXVI, p. 1-63, 241-281, 1913. 1818

I — La science; II — FRÉDÉRIC LE PLAY; III — HENRI DE TOURVILLE;
IV — Récents progrès.

Courbe, André. ALPHONSE GUÉRIN, sa vie, son œuvre (1816-1895). 225 p. in-8°. Thèse. Paris, impr. Jouve, 1913. ISIS

Deussen, Paul. Une nouvelle édition des œuvres de SCHOPENHAUER. *Atti del IV Congresso di filosofia*, II, p. 272-80; 1913. ISIS

Ditmar, R. CHARLES GOODYEAR [1800-1860]. *Naturw. Wochenschrift*, XII, p. 465-470. Jena, 1913. ISIS

Dugas, L. Un type d'éducation intellectuelle : JOHN STUART MILL. *L'année pédagogique*, II (1912), p. 97-114. Paris, ALCAN, 1913. ISIS

L'éducation de MILL a la valeur d'une expérience; elle est l'application et l'épreuve d'un système.

Ebstein, Erich. Ueber die Entdeckung der freien Salzsäure in Magensaft. *Mitt. zur Gesch. d. Med. und Naturw.*, XIII, S. 161; 1913. ISIS

Cette découverte aurait été faite en 1821 (et non en 1834!), d'une part par WILLIAM PROUT, d'autre part par FR. TIEDEMANN et L. GMELIN.

Ebstein, Erich. JOHANNES MÜLLER und SCHÖNLEIN in Briefwechsel [1836-1839]. *Arch. für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 68-77, 1913. ISIS

Fosseyeux, Marcel. Les maisons de secours à Paris dans la première moitié du XIX^e siècle. 24 p. in-8°. Nancy, BERGER-LEVRAULT, 1913. ISIS

Gautier, Henri. L'air, l'acide carbonique et l'eau. Mémoires de DUMAS, de STAS et de BOUSSINGAULT. 104 p. in-8° avec 4 pl. hors texte (*Les classiques de la Science*, I). Paris, ARMAND COLIN, 1913. [1 fr. 30.] ISIS

Contient des notices biographiques sur DUMAS, STAS et BOUSSINGAULT et la réimpression des mémoires suivants : DUMAS et BOUSSINGAULT. Recherches sur la véritable constitution de l'air atmosphérique (*Annales de Chimie et de Physique*, III, p. 257, 1841), DUMAS et STAS. Recherches sur le véritable poids atomique du carbone (*ibidem*, I, p. 1, 1841), STAS. Recherches nouvelles sur le même sujet (*Bull. de l'Académie de Belgique*, XVI, p. 9), DUMAS. Recherches sur la composition de l'eau (*Ann. de Chimie et de phys.*, VIII, P. 189, 1843)

Guareschi, Icilio. Notizie storiche intorno a GIULIO USIGLIO [1811-1871] ed all'acqua del mare. *Mem. d. R. Accad. d. Scienze di Torino* (2) XLIV, 19 p. in-4° con ritratto, 1913. ISIS

Guareschi, Icilio. ASCANIO SOBRERO [1812-1888] medico. *Arch. für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 118-121, 1913. ISIS

Guérard, A. L. French civilisation in the nineteenth century, in-8°. London, T. FISHER UNWIN, 1913. [12 Sh. 6 D.] ISIS

Ihne, E. Der Nordpolarforscher CARL WEYBRIGHT [1838-1881] *Hessische Volksbücher*, 17 u. 18). iv+182 p. Friedberg i. H. — Darmstadt, 1913. [1.50 Mk.] ISIS

L'article de IHNE paru dans les *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, t. V. (cfr. *Isis*, I, p. 770) occupe les 41 premières pages de ce volume.

INSTITUT DE FRANCE. Procès verbaux des séances de l'académie des sciences tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu'au mois d'août 1835, publiées conformément à une décision de l'Académie par MM. les Secrétaires perpétuels. in-4° (32×25). Tome III : (1805-1807). iv+685 p. [40 frs.]; tome IV : (1808-1811). iv+627 p. [40 frs.]. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1913. ISIS

Livingstone, David. DAVID LIVINGSTONE'S medicinal studies. *Glasgow med. Journ.*, n° 1. 1913. 1818

Milcamps, Edouard. Le professeur ALFRED LUTON, 1830-1896. Son œuvre. 47 p. in-8°, 1 portrait. Paris, Vigot, 1913. 1818

Neuburger, Max. Aus den ersten vier Dezennien der Tumorenforschung. Studien zur Gesch. der deutschen Gehirnpathologie, II *Jahrbücher f. Psychiatrie und Neurologie*, XXXIV, 58 p. 1913 (?) 1818

Niemann, W. Die Entdeckung des sogenannten « DRUMMOND-Lichtes ». *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, V. p. 202-206, 3 Abb., 1914. 1818

Nörregaard, K. SÖREN KIERKEGAARDS Journal. *Ugeskrift for Læger*. p. 1673, 1913. 1818

Pacinotti, Dr Antonio. Descrizione di una macchinetta elettro-magnetica, 95 p., 2 tav. Bergamo, Istituto italiano d'Arti grafiche, 1912. 1818

Réimpression d'un article du *Nuovo cimento* de juin 1864, avec traductions en anglais, français, allemand et latin.

Parkin, Th. The great Auk. A record of sales of birds and eggs by public auction in Great Britain, 1806-1810. *Hastings and East-Sussex naturalist*, vol. I., 35 p., 5 planches in-8°, 1913 [2 Sh.] 1818

Paternò, E. Documenti per la storia della stereoisomeria. *Gazzetta chimica italiana*, XLIII, parte II, p. 501-503. Roma, 1913. 1818

Publication, avec reproduction fac-simile, de trois lettres importantes adressées à l'auteur par AD. LIEBEN, Turin, 1869; par J. H. VAN 't HOFF, Amsterdam, 1889; par WILHELM MEYERHOFFER, Czernowitz, 1891. La lettre de LIEBEN établit que E. PATERNÒ avait réellement conçu des idées stéréochimiques dès 1869. (*Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo*, vol. V, p. 117, 1869).

Pollmanti, Osv. Una lettera di JOH. EV. PURKINJE e G. VALENTIN à P. FLOURENS. *Riv. di storia critica d. scienze med. e natur.*, IV, p. 139-143, 1913. 1818

Roos. 1812. Souvenirs d'un médecin de la Grande Armée, xxx+258 p. in-12. Paris, PERRIN, 1913. 1818

Sheed, J. C. and Hershey, M. D. The history of OHM's law. *The popular science monthly*, Dec. 1913. 1818

Stäckel, P. WOLFGANG und JOHANN BOLYAI. Geometrische Untersuchungen. Mit Unterstützung der ungarischen Akademie der Wissenschaften (*Urkunden zur Geschichte der nichteuklidischen Geometrie*, II). I. Teil: Leben und Schriften der beiden BOLYAI, xii+281 S.; II. Teil: Stücken aus den Schriften der beiden BOLYAI, vii+274 S. gr. 8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [28 Mk.] 1818

Thomson, James 1822-1892. Collected papers in physics and engineering edited by sir JOSEPH LARMOR and J. THOMSON, civ+484 p. Cambridge, University Press, 1912. 1818

Uhlig, Gustav. Das Abiturienzeugnis von H. HELMHOLTZ [1821-1894]. *Das humanistische Gymnasium*, xxiii, p. 40-41, Heidelberg, 1912. 1818

Villers, R. La simili-gravure et son histoire. *La Nature*, 1913-1914, I, p. 227-230, 7 fig. Paris, 1914. 1818

Zawidzki, Jan von. Ueber ein SCHÖNBEIN'sches Dokument zur Illustration katalytischer Lichtwirkungen. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 4 3-438, 1913. 1818

S° XIX-XX

Agassiz, George R. Letters and recollections of ALEXANDER AGASSIZ (1835-1910), with a sketch of his life and work Illustrated, London, CONSTABLE, 1913. [14 sh.] 1818

Bischhoff, Ignaz. 100 Jahre deutscher Präzisions mechanik, 1812-1912. REICHENBACH'sches Math.-mechanisches Institut München. *Z. f. Vermessungswesen*, XLII, 1913 (?). 1818

Breitenbach, Wilhelm. ERNST HAECKEL als Zoologe. 11 S. *Neue Weltanschauung*, Berlin, 1914. 1818

Bresgen, Maximilian. Die Nasenheilkunde in den letzten fünfzig Jahren. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 12-19, 1913. 1818

Carus, Paul. HAECKEL's Birthday. *The open Court*, XXVIII, p. 65-68. Chicago, 1914.

Ce fascicule de *The open Court*, Chicago, february 1914 (0 10 dollar) est dédié tout entier à ERNST HAECKEL, à l'occasion de son 80^e anniversaire. Il contient plusieurs portraits de HAECKEL, un portrait d'OSTWALD et d'autres illustrations. En plus de l'article cité, il contient encore entre autres, les suivants : ERNST HAECKEL. The boundaries of natural science; W. BREITENBACH. Fifty Years in the service of the evolution theory; PAUL CARUS. Religion in a monistic interpretation; ERNST HAECKEL. WILHELM OSTWALD, president of the german monistic league. — Articles by HAECKEL and about him published in *The open Court* and *The Monist*.

Chauveau, L. Contribution à l'étude de l'otologie française au cours de ces cinquante dernières années. T. I, 555 p. in-8°, 1913. Paris, J.-B. BAILLIÈRE, 1913. 1818

Cook, Sir Edward. The life of FLORENCE NIGHTINGALE [1823-1910]. 2 vol. in-8°. London, MACMILLAN, 1913 [30 sh.] 1818

Donath, Eduard. Die wichtigsten Momente für die Entwicklung der Naturwissenschaft in den letzten fünfzig Jahren. *Verhdl. d. Naturforsch. Vereins zu Brünn*, Bd. L., 1912. 1818

Hamer, W. H. The history of epidemiological research during the last seventy years. *XVIIIth Congress of Medicine, Section XXIII*, p. 305-311, 1914. 1818

Hartog, Marcus. SAMUEL BUTLER [1835-1902] and recent mnemonic biological theories *Scientia*, XV, p. 38-52. Bologna, 1914. 1818

Hervé, Georges. Un mémoire de HOMBRON sur l'hospice de la maternité en 1801 (publié en extenso). *Bull. de la Soc. franç. d'histoire de la médecine*, XII, p. 520-532, 1913. 1818

James, Henry. WILLIAM JAMES. Notes of a son and brother. London, MACMILLAN, 1914. [Sh. 12]. 1818

Kistner, Adolf. Aus dem Briefwechsel des Physikers OSKAR EMIL MEYER [1834-1909] und des Chemikers LOTHAR MEYER. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, S. 207-215, 1913. 1818

Kronecker, Franz. FRIEDRICH PLEHN [-1904], einer der Begründer des Tropenpathologie und Tropenhygiene in Deutschland. *Archiv für Gesch. d. Naturw. und Technik*, VI, p. 229-235, 1913. 1818

SOZIALE KULTUR UND VOLKSWOHLFAHRT während der ersten 25 Regierungsjahre Kaiser WILHELM II. Ein Gedenkwerk in ausgewählten Einzelabschnitten. Schriftleitung : v. BEHR-PINNOW, DIETRICH, KAYSERLING. 869 S. f°. Berlin, GEORG STILKE, 1913. ISIS

Lebon, E GASTON DARBOUX. Biographie, bibliographie analytique des écrits, 2^e édit. entièrement refondue. (*Savants du jour*) IV + 96 p. gr. 8°, portrait. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1913.

Lebon, E. ALBIN HALLER. Biographie, bibliographie analytique des écrits. (*Savants du jour*) 120 p. 8°, portrait. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1913. [Fr. 7]. ISIS

Pollitzer, Adam. Rückblick auf den Fortschritt der Otologie im letzten Halbjahrhundert. *Wien. med. Wochenschr.*, Sp. 2522-2527, 1913. ISIS

Pollitzer, Adam. Geschichte der Ohrenheilkunde. Bd. II, 1850-1911, unter Mitwirkung bewährter Fachkräfte. XVI + 484 S. gr. in 8°, 29 Bildn. Stuttgart, F. ENKE, 1913. [Mk 24]. ISIS

Scott's last expedition, 1910-1913. Vol. I, being the Journals of Capt. R. F. SCOTT. Vol. II, the Reports of the Journeys and scientific work, undertaken by Dr E. A. WILSON and the surviving members of the Expedition. Arranged by LEONARD HUXLEY. With a preface by Sir CLEMENTS R. MARKHAM. 2 vol. royal 8°. London, SMITH, ELDER & Co, 1913. [Sh. 42]. ISIS

Thomson, William. Ueber die dynamische Theorie der Wärme, mit numerischen Ergebnissen aus Herrn JOULE's Aequivalent einer thermischen Einheit und Herrn REGNAULT's Messungen an Dampf. Ueb. und hrg. von WALTHER BLOCK. 212 S. (19.5 × 12.5) mit 6. Fig. im Text. (*Ostwald's Klassiker*, N^o 193). Leipzig, W. ENGELMANN, 1914. [Mk 5.20]. ISIS

La traduction du mémoire de WILLIAM THOMSON intitulé « On the dynamical theory of heat... » et publié d'abord dans les Transactions of the Royal Society of Edinburg, march 1851 et dans le t. IV du Philosophical magazine, 1852, et de trois notes du même auteur datées de 1851 à 1854, devait nécessairement compléter la publication des mémoires de CARNOT, MAYER, CLAUSIUS et HELMHOLTZ dans la même collection. Il est à peine besoin de souligner ici de quelle importance fut l'œuvre de W. THOMSON pour la fondation de la thermodynamique. Les notes indispensables occupent les pages 184 à 210.

Tilden, W. A. The progress of scientific chemistry in our own times, with biographical notices. 2^d edition. XII + 366 p. in-12. London, LONGMANS, GREEN & Co, 1913. [7 Sh. 6 d.] ISIS

DEUXIÈME PARTIE

Classement idéologique des notices qui n'ont pu être classées chronologiquement.

1. — MÉTHODOLOGIE.

BUT ET SIGNIFICATION DES RECHERCHES HISTORIQUES.

Sarton, George. L'histoire de la science et l'organisation internationale.
La Vie internationale, IV, p. 27-40, Bruxelles, 1913. 1818

ERRATA. P. 30, l. 4, lisez : Il en résulte ; même page, l. 21, lisez : *philosophiques* ; p. 32, l. 26, lisez *inaliénable* au lieu de inévitable ; p. 36, l. 17, lisez *fastes* au lieu de faits ; p. 39, l. 22, lisez *aident* au lieu de vivent. — L'auteur enverra volontiers un tiré à part de cet article aux premières personnes qui lui en feront la demande ; il les prie d'y faire les corrections indiquées ci-dessus.

2. — GÉNÉRALITÉS RELATIVES

A L'HISTOIRE ET A L'ORGANISATION DE LA SCIENCE.

Pahl, Franz. Geschichte der naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts (*Handbuch der naturwissensch. u. mathem. Unterrichts*, hrg. v. J. NORRENBURG, Bd. 1) ix+368 S. Leipzig, QUELLE und MEYER, 1913. 1818

Sotheran, Henry. Bibliotheca chemico-mathematica. Part IX forming part IV of the supplement and including an extensive collection of the works of Sir ISAAC NEWTON, p. 565-644. London W. C., 140, Strand, 1913. 1818

Cattell, J. Mac Keen. University control, viii+484 p. New-York, The Science press, 1913. 1818

CODE des résolutions des Congrès [internationaux]. *La Vie internationale*, t. IV, p. 303-314, 1913. 1818

Jourdain, Philip E. B. The economy of thought. *The Monist*, XXIV, p. 134-135, 1914. 1818

Compte rendu d'une polémique entre N. R. CAMPBELL et PH. E. B. JOURDAIN, au sujet du principe d'économie de MACH.

Klein, Franz. Das Organisationswesen der Gegenwart. Ein Grundriss. 298 S. Berlin, VAHLEN, 1913. [7 Mk.] 1818

I. — SCIENCES FORMELLES.

3. — LOGIQUE ET THÉORIE DE LA CONNAISSANCE.

Cassirer, Ernst. Erkenntnistheorie nebst den Grenzfragen der Logik. *Jahrbücher der Philosophie*, I, 8, 1-59, 365-366, 1913. 1818

Couturat, Louis. Algebra of Logic. Translated by L. G. ROBINSON, with a preface by Ph. E. B. JOURDAIN. Chicago, The open Court, 1914. [1.50 \$]. 1818

Encyclopédie der philosophischen Wissenschaften in Verbindung mit WILHELM WINDELBAND, herausgegeben von ARNOLD RUGE. Erster Band : Logik. VIII+273 S. in-8°. Tübingen, J. C. B. MOHR, 1912. 1818

Ce volume contient des mémoires de WILHELM WINDELBAND, JOSIAH ROYCE, LOUIS COUTURAT, BENEDETTO CROCE, FEDERIGO ENRIQUES, NICOLAJ LOSSKIJ.

Goblot, E. Théorie nouvelle du raisonnement déductif. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 337-342, 1913. 1818

Jones, E. E. Constance. A new « law » of thought and its logical implications. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 440-443, 1913. 1818

König, J. Neue Grundlagen der Logik, Arithmetik und Mengenlehre. 260 S. in-8°, Bildnis. Leipzig, L. Verr, 1914. [10 francs]. 1-15

Roustan. Désiré. Dédution et induction. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 404-418, 1913. 1818

Ruggiero, Guido de. Il problema della deduzione delle categorie. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 331-336, 1913. 1818

Russell, Bertrand. On the nature of acquaintance. *The Monist*, XXIV, p. 1-16, 1914. 1818

Schiller, F. C. S. Formal logic. A scientific and social problem. London, MACMILLAN, 1912. 1818

Schweitzer, A. R. Les idées directrices de la logique génétique des mathématiques. *Revue de Métaphysique et de Morale*, XXII, p. 174-196, 1914. 1818

Turró, R. Les origines de la connaissance. 274 p. in-8°. Paris, ALCAN, 1914. [5 francs]. 1818

4. — MATHÉMATIQUES.

Acta Mathematica. Tables générales des tomes I-XXXV 1882-1912, rédigées par M. RIESZ, 179 p. in-4°. Stockholm, 1913. 1818

Beutel, E. Die Quadratur des Kreises. Mit 15 Figuren im Text. IV + 75 S. Leipzig, TEUBNER, 1913. [0.80 Mk.]. 1818

Bortolotti, E. Sul nome « Algoritmo » *Boll. di bibliogr. d. sc. mat.*, XV, p. 97-98, 1913. 1818

Büttzberger, F. Ueber bizentrische Polygone, STEINERSche Kreis- und Kugelreihen und die Erfindung der Inversion.. 60 S. gr. in-8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [1.50 Mk.]. 1818

- Burns, Josephine E.** The foundation period in the history of group theory. *The amer. math. monthly*, XX, p. 141-148, 1913. 1818
- Eneström, G.** Ueber die ältere Geschichte der Zerfällung ganzer Zahlen in Summen kleinerer Zahlen. *Bibliotheca Mathematica*, XIII, p. 352, 1913. 1818
- Eneström, G.** Die mathematisch-historische Forschung und der mathematisch-historische Schulunterricht. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 1-8, 1914. 1818
- Hobson, E. W.** Squaring the circle. VIII + 58 p. demy in-8°. Cambridge, University Press, 1914. [3 sh.]. 1-18
- Müller, Ernst.** Zur erkenntnistheoretischen Grundlegung des Pythagoräischen Lehrsatzes (Erwiderung). *Ann. d. Natur- und Kulturphilosophie*, XII, p. 234-235, 1913. 1818
- Müller, Felix.** Versuch einer Gruppierung der neuen mathematisch-historischen Schriften. *Z. f. math. Unterricht*, XLIV, p. 461-463, 1913. 1818
- Nielsen, N.** Matematik i Danmark, 1528-1800. Bidrag til en bibliografisk-historisk Oversigt. 8°. Kjöbenhavn, 1912. [7.20 Mk.]. 1818
- Werner, Charles.** Remarque sur la théorie Kantienne de l'espace, *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 188-192, 1913.
- Witting, A. und Gebhardt, M.** Beispiele zur Geschichte der Mathematik. Ein mathematisch-historisches Lesebuch. II. Teil. VIII + 61 S. Leipzig, TEUBNER, 1913. [0.80 Mk.] 1818

Agnew, P. G. « Multiplication of pears and pence » *The Monist*, XXIV, p. 155-157, 1914. 1818

« The fact is that not only are concrete operators and complex units perfectly logical, but in each of the three lines in which arithmetic and algebra are actually used, men have come to use concrete operators incessantly, and they *think* in complex units. These three lines are engineering, science and business. »

Andoyer, H. Nouvelles tables trigonométriques fondamentales. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, CLVIII, p. 241-243, Paris, 1914. 1818

Note sur un ouvrage en voie d'achèvement, contenant les *valeurs naturelles* des sinus, tangentes et sécantes avec 15 décimales, pour tous les angles du quadrant, de 10 en 10 secondes sexagésimales. Cet ouvrage complètera celui renfermant les logarithmes de ces lignes trigonométriques, avec 14 décimales et publié en 1911 (GAUTHIER-VILLARS, Paris). La note de H. ANDOYER comprend un bref historique des tables *fondamentales* précédentes.

Bergmann, Hugo. Das Unendliche und die Zahl. 88 p. in-12. Halle, MAX NIEMEYER, 1913. 1818

Borel, Emile. Le Hasard. (*Nouvelle collection scientifique*). Paris. ALCAN, 1914. [3.50 Fr.]. 1818

Budde, E. Tensoren und Dyaden im dreidimensionalen Raum. Ein Lehrbuch, XII+248 p. in-8°. Braunschweig, VIEWEG, 1914 [6 Mk.] 1818

- Darboux, Gaston.** Leçons sur la théorie générale des surfaces et les applications géométriques du calcul infinitésimal. 1^{re} partie. 2^e édition revue et augmentée. 620 p., in-8°. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1914 [20 Fr.]. ISIS
- Enriques, Federigo.** I numeri e l'infinito. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 357-378, 1913. ISIS
- Jourdain, Philip E. B.** The development of the theory of transfinite numbers. III: 2. *Archiv d. Math.*, XXII, p. 1-21, 1913. ISIS
- Klein, Felix.** Lectures on the icosahedron, and the solution of equations of the fifth degree. Translated by G. G. MORRICE, 2^e ed. xvi+289 p. London, KEGAN PAUL, 1914. [10.6 sh.]. ISIS
- Lukasiewicz, Jan.** Die logischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 75 p., in-12. *Akad. d. Wissensch.*, Cracovie, 1913. ISIS
- Padoa, Alessandro.** D'où convient-il de commencer l'arithmétique? *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 350-356, 1913. ISIS
- Study, E.** Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume. Geometrie, Anschauung und Erfahrung. ix+145 p. in-8°. (*Die Wissenschaft*, Heft 54). Braunschweig, VIEWEG, 1914. [4.50 Mk.]. ISIS
- Winter, M.** Note sur l'infini en mathématiques. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, V, p. 455-460, 1913. ISIS

5. — STATISTIQUE.

- Kaufmann, A.** Theorie und Methoden des Statistik. xii+540 p. Tübingen, MOHR, 1913. [16 Mk.] ISIS
- Marinus, Albert.** La statistique internationale du commerce. *La Vie Internationale*, IV, p. 275-301, 432-434; 1913. ISIS
- Sauveur, Maurice.** La quatorzième session de l'Institut international de statistique. *La Vie Internationale*, IV, p. 505-513, 1913. ISIS

II. — SCIENCES PHYSIQUES.

6. — MÉCANIQUE.

- Heckscher, A.** Historische Herleitung der Pendelgesetze. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, V, p. 155-182, 16 Abb., 1914. ISIS
- Pesci, Gustavo.** Le false leggi sul moto le quali servivano finora come fondamento delle scienze naturali e le vere leggi sul moto. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, 378-403, 1913. ISIS
-
- Cohn, E.** Physikalisches über Raum und Zeit. 2. Auflage. (*Naturwiss. Vorträge und Schriften*, hrg. von der Berliner *Urania*, Heft 6). 24 S. 8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [0.80 Mk.] ISIS

Einstein, A. und Grossmann, M. Entwurf einer verallgemeinerten Relativitätstheorie und einer Theorie der Gravitation. 38 S. gr 8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [1.20 Mk.] 1518

I. — Physikalischer Teil von A. EINSTEIN. II — Mathematischer Teil von M. GROSSMANN.

Frischeisen-Köhler, Max. Das Zeitproblem. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 129-166, 370; 1913. 1518

Laue, M. Das Relativitätsprinzip. 2^{te} vermehrte Auflage (*Die Wissenschaft*) Braunschweig, VIEWEG. 1913. [10 Fr.] 1515

Laue, M. Das Relativitätsprinzip. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 99-128, 369; 1913. 1515

Rougier, L. L'utilisation de la géométrie non-euclidienne dans la physique de la relativité. *Enseignement mathématique*, XVI, p. 5-18, 1914. 1515

... « une approximation plus poussée des sciences physiques a conduit certains savants à préférer d'autres géométries à celle d'EUCLIDE, parce qu'elles expriment plus commodément encore — dans certains cas du moins — les phénomènes de notre univers. C'est ainsi qu'une même question de physique mathématique est traitée par les uns et les autres à l'aide des géométries réelles ou imaginaires, à trois ou quatre dimensions, d'EUCLIDE, de LOBATSCHEFSKI, de MINKOWSKI, de MM. WILSON et LEWIS. On ne saurait mieux montrer qu'il n'y a là qu'une pure question de commodité »...

7. — ASTRONOMIE, GÉODÉSIE MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

Bigourdan, G. Le jour et ses divisions. Les fuseaux horaires et l'association internationale de l'heure. *Annuaire du Bureau des Longitudes*, supplément B, 107 p., 1914. 1518

Introduction. — I. Le jour et ses divisions. — II. Les fuseaux horaires. — III. Transmission de l'heure. — IV. La conférence internationale de l'heure. (Ce mémoire contient un résumé très clair de l'évolution des idées sur la division du temps, particulièrement des notions de jour et d'heure.)

Lecornu, L. Sur un projet de monument de l'heure. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, CLVIII, p. 18-19. Paris, 1914. 1515

Ce monument serait élevé près de Villers-sur-Mer (Calvados, France), à l'endroit où le méridien de Greenwich, qui est actuellement le premier méridien français, aborde la côte normande. Par une coïncidence assez curieuse, ce point se trouve assez voisin de Dives, où s'embarqua GUILLAUME de Normandie, en 1066, partant pour la conquête de l'Angleterre. Enfin LAPLACE est né en 1749, à Beaumont, en Auge, non loin de Villers. Le monument, pour lequel une souscription est ouverte, aurait pour but de célébrer le souvenir de ces trois faits.

Zanetti Bianco, O. Le idee di LAGRANGE, LAPLACE, GAUSS e SCHIAPARELLI sull'origine delle comete. *Mem. Acad. d. scienze*, LXIII, p. 59-110. Torino, 1913. 1515

Cohn, Fritz. Observation systématique internationale des petites planètes. *La Vie internationale*, V, p. 80-84, 1914. 1S1S

Corbin, Paul. La stéréoautogrammétrie. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 223-252, 6 planches. Paris, 1914. 1S1S

« La stéréoautogrammétrie est l'aboutissement actuel de la stéréophotogrammétrie, elle-même application toute récente des principes de la vision stéréoscopique à la photogrammétrie... La topographie stéréoautogrammétrique est donc le couronnement de la méthode de topographie photographique dont le père est sans contredit le colonel LAUSSEDAT (1819-1907). » Historique sommaire, p. 223-226. Voir la réponse du colonel E. CROUZET à cet article. *Ibidem*, p. 463-464.

Höfler, A. Didaktik der Himmelskunde und der astronomischen Geographie. (*Didaktische Handbücher für den realistischen Unterricht an höheren Schulen*, II), XII+414 S., gr. in-8°, mit 2 Taf. u. 80 Fig. Leipzig, TEUBNER, 1913. [12 Mk.] 1S1S

Manley-Bendall et Perrotin, Henri. Organisation et fonctionnement du service météorologique des Etats-Unis. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 113-118. Paris, 1914. 1S1S

Moye, Marcel. L'astronomie. Observations, théorie et vulgarisation générale, 395 p. in-18. (*Encyclopédie scientifique*). Paris, DOIN et fils, 1913. [5 Fr.] 1S1S

Philip, A. The reform of the calendar, 127 p. London, KEGAN PAUL, 1914. [4.6 Sh.] 1S1S

Picart, Luc. Calcul des orbites et des éphémérides. 306 p. in-18 (*Encyclopédie scientifique*). Paris, DOIN et fils, 1913. [5 Fr.] 1S1S

8. — PHYSIQUE.

Burgstaller, S. Die Entwicklung der Atomistik. *Lotos*, LX, p. 211-218. 229-234; Prag, 1912. 1S1S

Chauffour, Hubert. Les origines du galvanisme. 96 p. in-8°. Thèse. Paris, impr. JOUVE, 1913. 1S1S

Guillaume, Ch.-Ed. Les récents progrès du système métrique. *Rapport présenté à la V^e conférence des poids et mesures*, IV+118 p. in-4°. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1913. [5 Fr.] 1S1S

Haas, Arthur Erich. Die Elektronenhypothese in ihrem Verhältnis zu älteren physikalischen Theorien. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 144-149, 1913. 1S1S

Kistner, Adolf. Physikalische Experimente auf historischer Grundlage. *Pädagogisches Archiv*, XX, p. 296-307, 1913 (?). 1S1S

Meyer, Kirstine. Die Entwicklung des Temperaturbegriffes im Laufe der Zeiten. Uebersetzt aus d. Dänischen von IRMGARD KOLDE und mit einem Vorwort von EILHARD WIEDEMANN, VI+160 p. in-8°, 21 Abb. (*Die Wissenschaft*, II. 48) Braunschweig, VIEWEG, 1913. 1S1S

Allen, H. S. Photo-electricity. The liberation of electrons by light. IX+221 p., 34 fig. (*Monographs of Physics*). London, LONGMANS, GREEN and Co, 1913. [7.6 Sh.] 1S1S

- Ariès, E.** Les faux équilibres chimiques et la thermodynamique classique, 64 p. (25×17). Paris, A. HERMANN, 1913. 1S1S
- Borel, Emile** Introduction géométrique à quelques théories physiques, VII+140 p. (25×16), 3 fig. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1914. [5 Fr.] 1S1S
- Bortkiewicz, L. von.** Die radioactive Strahlung als Gegenstand wahr-scheinlichkeitstheoretischer Untersuchungen, 84 S. in-8°, 5 Textfig. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1912. [4 Mk.] 1S1S
- Guertler, W.** Der gegenwärtige Stand der Forschungen auf dem Gebiete der Metallographie. *Fortschritte der naturwiss. Forschung*, VIII, p. 1-50. Berlin, 1913. 1S1S
- Haas-Lorentz, G. L. de.** Die Brownsche Bewegung und einige ver-wandte Erscheinungen, 103 p. in-8° (*Die Wissenschaft*, Heft 52). Braunschweig, VIEWEG, 1913. 1S1S
- Hughes, A.-L.** Photo-electricity. 144 p. 8°, 40 fig. Cambridge, Univer-sity Press, 1914. [Sh. 6]. 1S1S
- Lehmann, O.** Die Beweise für die Existenz von Molekülen und die Sichtbarmachung der Molekularstruktur von Kristallen durch Röntgenstrahlen, 58 p. Karlsruhe, BRAUN, 1913. 1S1S
- The Svedberg.** Die Existenz der Moleküle. Experimentelle Studien. VIII+244 p. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1912. 1S1S
- Vincent, Maxime.** Les dépressions sidérales. Nouvelles hypothèses sur la constitution de la matière et la mécanique céleste. 2^e éd., 108 p. Paris, FISCHBACHER, 1913. [Fr. 2]. 1S1S
- Weiss, Pierre.** Le magnéton. *Revue générale des Sciences*, XXV, p. 12-24, 1914. 1S1S
- Wien, W.** Vorlesungen über neuere Probleme der theoretischen Physik. Gehalten an der Columbia University in New-York im April 1913. Mit 11 Fig. im Text, IV+76 p. gr. in 8°, Leipzig, TEUBNER, 1913. [2.40 Mk.] 1S1S

« In diesen Vorlesungen sind die Probleme der theoretischen Physik behandelt, die sich auf die Hypothese der Energieelemente oder Quanten gründen. Es wird zuerst die Strahlungsformel abgeleitet, hieran schliesst sich die Theorie der elektrischen Leitung in Metallen, die Theorie der EINSTEINschen Schwankungen, endlich die Theorie der Röntgenstrahlen und Sekundärstrahlen. Der Zweck der Vorlesungen war, auf die Unentbehrlichkeit der Quantentheorie in der neueren Physik hinzuweisen, gleichzeitig sie so einheitlich wie möglich darzustellen, wenn auch die logische Begründung nach wie vor auf die grössten Schwierigkeiten stösst. »

9. — CHIMIE

- Letts, E.-A.** Some fundamental problems in chemistry old and new. XIII+235 p. London, CONSTABLE, 1914. [7.6 Sh.] 1S1S
- Lippmann, Edm. O. von.** Beiträge zur geschichte des Alkohols. *Chemiker Z.*, n° 129, 132, 133, 138, 139. Cöthen, 1913. 1S1S
- Meyer, R.** Jahrbuch der Chemie für 1912. 577 p. (23×15). Braunschweig, VIEWEG, 1913. 1S1S
- Parmentier, L.** La découverte de l'alcool. *Revue de l'Instruction publique en Belgique*, t. LVI, 1913. 1S1S

- Ruska, Julius.** Alkohol und Al-kohl. Zur geschichte der Entdeckung und des Namens. *Aus der Natur*, X, p. 97-111. Leipzig, 1913. 1815
- Ruska, Julius.** Wem verdankt man die erste Darstellung des Weingeistes? *Der Islam*, IV, p. 162, 1913. 1815
- Ruska, Julius.** Ein neuer Beitrag zur Geschichte des Alkohols. *Der Islam*, IV, p. 320, 1913. 1815
- Winderlich, A.** Geschichte der Chemie, ein notwendiger Bestandteil des chemischen Unterrichts, 28 p. in-4°. *Oberrealsch. Progr.*, Oldenburg i. gr., Ad. LITTMANN, 1913. 1815
-
- Cassuto, Leonardo.** Der kolloide Zustand der Materie. Uebersetzt von JOH. MATULA. Dresden, THEOD. STEINKOPF, 1913. [7.50 Mk.] 1815
- Ostwald, Wilhelm.** Die internationale Organisation der Chemiker. *Annalen der Natur- und Kulturphilosophie*, XII, p. 217-233. 1913. 1815
- Smiles, S.** Chemische Konstitution und physikalische Eigenschaften. Aus dem englischen übersetzt von P. KRASSA, bearbeitet und herausgegeben von R. O. HERZOG, XII+676 p. in 8°. Dresden, THEOD. STEINKOPF, 1914. [20 Mk.] 1815
- Thomson, Sir J. J.** Rays of positive electricity and their application to chemical analysis, 132 p. in 8°. (*Monographs of physics*) London, LONGMANS, GREEN & Co., 1913. [5 Sh.] 1815
- Werner, A.** Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie. 3^{te} verm. Aufl. XX+419 p. (*Die Wissenschaft*, 8) Braunschweig, VIEWEG, 1913. 1815

10. — TECHNOLOGIE.

Berlin, Katalog der Bibliothek des Kaiserlichen Patentamts. Stand vom 1 Januar 1913, Gedruckt in der Reichsdruckerei, 1913. 3 Bde (24.5×17). Band. 1: Standsortsverzeichnis in systematischer Anordnung, VII+1491 S.; Bd. 2 u. 3: Autoren- und Schlagwortregister in einem Alphabet. 4570 Spalten. 1815

Le premier volume constituant la partie systématique de cet imposant catalogue est subdivisé comme suit :

Zeitschriften. — Patentschriften und andere patentbehördliche Veröffentlichungen. Verzeichnisse von Patenten, Gebrauchsmustern und Warenzeichen. — Bücher. Bien entendu, chacune de ces grandes sections est subdivisée à son tour d'une manière méthodique. Les collections par ex., la collection Göschel et les ouvrages en plusieurs volumes sont analysés et chaque volume indexé séparément. — La partie alphabétique est très remarquable : les recherches y sont considérablement facilitées par les renvois nombreux d'un mot souche (Schlagwort) à tous les mots souches connexes. Dans ces conditions il est difficile qu'un travail quelconque se trouvant dans la bibliothèque, échappe à l'attention du lecteur, même si celui-ci n'est pas très perspicace. Cette bibliothèque et le catalogue qu'elle a publiée sont extrêmement précieux pour l'historien de la technologie; on y trouvera une énorme quantité de documents qu'on ne trouverait nulle part ailleurs. La bibliothèque renferme actuellement environ 170,000 volumes, parmi lesquels 50,000 contiennent une collection de 4,500,000 brevets. L'accroissement annuel est d'environ 12,000 volumes. Il est regrettable qu'on n'ait pas cru devoir ajouter à ce beau catalogue, une notice historique et une description de la bibliothèque.

- Feldhaus, Franz M.** Ein Dampfapparat von vor tausend Jahren. *Pro-metheus*, p. 69-73, 8 Abb., 1913. 1818
- Feldhaus, Franz M.** Zur Geschichte des ältesten Fernrohrs Z. f. *Ver-messungswesen*, XLII, p. 422-424, 1913. 1818
- Feldhaus, Franz M.** Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker, 1400 Sp. lex in-8°, 873 Abb. Leipzig, W. EN-GELMANN, 1914. [30 Mk.] 1818
- Genez, A.** Historique de la guerre souterraine. 297 p. in-8°, 37 fig., 13 pl. Paris, BERGER-LEVRULT, 1914. [5 fr.] 1818
- Gomberg, L.** L'économologique (science comptable) et son histoire, 87 p. Genève, 1912. 1818
- Gros, Charles.** Echappements d'horloges et de montres. Exposé tech-nique, descriptif et historique des échappements d'horlogerie, 2^e édition. 263 p., 277 fig. Paris, Bureau de l'Almanach de l'Horlo-gerie-bijouterie, rue Borda, 1, 1913. 1818
- « On ne s'imagine pas combien nombreuses ont été, et sont encore, les inventions qui se rapportent à la construction et au perfectionnement des échappements d'horlogerie. Pourtant, les échappements en usage courant, sont à peine une demi-douzaine... leur conception remonte à un et même à deux siècles, et malgré toutes les inventions qui, depuis lors, ont vu le jour, ils n'ont pu être surpassés... jusqu'à présent, aucun recueil réunissant les diverses inventions d'échappements n'a existé. En 1852, PIERRE DRBOIS l'au-teur de l'*Histoire de l'horlogerie* s'était proposé d'en publier un, mais il ne réalisa pas son projet... Nous donnons, de chaque échappement, un dessin tracé aussi exactement que possible, une description qui permet de compren-dre aisément les fonctions des organes. Des notes historiques et quelques remarques techniques accompagnent ces descriptions... »
- Johannsen, Otto** Die Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter und in der neueren Zeit bis zum Jahre 1530. Erste Fortsetzung. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, V, p. 127-141, 1914. 1818
- Nimal, H. de.** La métallurgie à l'Exposition de Charleroi en 1911, avec des notes historiques sur la Forgerie. Extrait du *Livre d'Or de l'Exposition de Charleroi*, 1911, 150 p., 1913. 1818
- Reindl, Jos.** Goldwäschereien und Goldbergbau in Bayern. *Naturwiss. Wochenschrift*, XII, p. 694-697, Jena, 1913. 1818
-
- COMMISSION INTERNATIONALE DE LA CARTE AÉRONAUTIQUE. Réunion de Bruxelles, octobre 1913. *La Vie Internationale*, IV, p. 472-475. Bruxelles, 1913. 1818
- VI^e CONGRÈS INTERNATIONAL D'AÉRONAUTIQUE. Gand, août 1913. *La Vie Internationale*, IV, p. 469-472. Bruxelles, 1913. 1818
- Eichhorn, Gustave.** Neuere Fortschritte in der Radiotelegraphie. *Fortschritte der naturw. Forschung*, VII, S. 191-209, 1913. 1-18
- Frech, F.** Bankunst und Erdbeben. *Fortschritte der naturw. For-schung*, VIII, p. 287-308, 1913. 1818
- Lee, J.** The economics of telegraphs and telephones. 86 p. London, PITMAN and sons, 1913. 1818
- Thompson, Silvanus P.** Le bat et l'œuvre de la commission électro-technique internationale. *La Vie internationale*, V, p. 5-26, (voir aussi p. 163-165). Bruxelles, 1914. 1818

III. — SCIENCES BIOLOGIQUES.

II. — BIOLOGIE GÉNÉRALE.

Bios. Rivista di biologia sperimentale e generale. Direttore : **Paolo Enriques**, Istituto Zoologico, Bologna (Italia). Editore : A. F. FORMIGGINI, Genova (Italia), 1913. 1818

La rivista esce in fascicoli senza data fissa. Abbonamento ad un volume di oltre 400 pag., riccamente illustrato e composto ordinariamente di quattro fascicoli : L. 30; Estero, L. 35.

Bonnet, A. Les problèmes de la détermination du sexe. 348 p. in 8°, 31 fig. en noir et en couleur. Lyon, A. REX, 1914. 1818

Effront, J. Les catalyseurs biochimiques dans la vie et dans l'industrie. Ferments protéolytiques. 772 p. in-8°. Paris, DUNOD et PINAT, 1914. [25 frs.] 1818

Gramont-Lesparre, A. de. Les inconnus de la biologie déterministe. 300 p. in-8°. Paris, F. ALCAN, 1914. 1818

Gravier, Ch. Le laboratoire de biologie tropicale de Tortugas Floride. *Revue Générale des Sciences*, XXIV, p. 874-882, 1913.

Halbfass, W. Der gegenwärtige Stand der Seenforschung. II. Topographie, Hydrographie, Geologie der europäischen Seen. *Fortschritte der naturw. Forschungen*, VII, p. 1-72. Berlin, 1913. 1818

Johannsen, W. Elemente der exakten Erblchkeitslehre mit Grundzüge der biologischen Variationsstatistik, xi+724 p. Iena. FISCHER, 1913. [16 Mk.] 1818

Küster, Ernst. Ueber die Gallen der Pflanzen. Neue Resultate und Streitfragen der allgemeinen Cecidologie. *Fortschritte der naturw. Forschung.*, VIII, p. 115-160. Berlin, 1913. 1818

Liesegang, Raphael Ed. Beiträge zu einer Kolloïdchemie des Lebens. Dresden, THEOD. STEINKOPF, 1913 (?). [4 Mk.] 1818

Plate, L. Vererbungslehre mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. XII+519 p., 179 Abb., 3 Taf. Leipzig, W. ENGELMANN, 1913. 1818

Richet, Charles. Les causes finales en biologie. *Revue des Deux Mondes*, 15 août 1913. 1818

Russell, E. S. Vitalism. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 424-439, 1913. 1818

Schultz, Julius. Die Philosophie des Organischen. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 167-199, 371-373, 1913. 1818

Troland, Leonard Thompson. The chemical origin of life. *The Monist*, XXIV, p. 92-133, 1914. 1818

L'auteur s'efforce de prouver que les phénomènes mystérieux de la vie peuvent être entièrement expliqués à l'aide d'une simple conception physico-chimique. Cette conception est celle d'« enzyme, ou de catalyseur organique ». Mais en quoi consiste exactement l'activité de l'enzyme, il ne nous le dit pas ; et qu'est-ce exactement que la catalyse ? Définir la vie par la catalyse, ce n'est que remplacer un mystère par un autre ; on peut tout au plus concéder que c'est poser le problème en termes un petit peu plus simples,

ce n'est pas le résoudre. Et puis, la catalyse est un mystère plus simple que celui de la vie, mais est-on réellement en droit de ramener l'un à l'autre? Rien ne le prouve entièrement. — Dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible de démontrer la légitimité ni du point de vue matérialiste, ni du point de vue vitaliste.

Weismann, August (1834-). Vorträge über Descendenztheorie, gehalten an d. Universität v. Freiburg i. Br. 3^{te}, umgearbeitete Aufl., mit 3 farb. Tafeln u. 137 Abb. im Text, XIV+342+354 S. Jena, GUSTAV FISCHER, 1913. [11 Mk]. 1818

12. — GÉOGRAPHIE.

Avelot, R. Les grands mouvements de peuples en Afrique : Jaga et Zimba. *Bulletin de géographie historique et descriptive*, n° 1-2, 144 p. in 8° Paris, Imprimerie nationale, 1912. 1818

Beschorner, Hans. Die sächsische Landschaft im Wandel der geschichtlichen Jahrhunderte. *Mitt. des Vereins für Erdkunde* zu Dresden, II, p. 749-782, 1913 (?). 1818

Erinner, Ludwig. Die deutsche Grönlandfahrt (*Abhandl. zur Verkehrs- und Seegeschichte*, VII) XXIV+540 p., in-8°, Berlin, CARL CURTIUS, 1913. 1818

Fischer, Jos. Resultados de mis investigaciones cartográficas. *Iberica*, nov. 1913. 1818

Posewitz, Theod. Aus alten Zeiten in der Tatra. *Jahrbuch des ungarischen Karpethenvereins*, XL, p. 1-39, 1913. 1818

Simmel & Co. Katalog n° 239 : Afrika. 66 S. Leipzig, Leplaystr., 10 1914. 1818

Nordenskjold, Baron Otto. Le monde polaire. Traduit du suédois par G. PARMENTIER et M. ZIMMERMANN. Préface du Dr CHARCOT. 1 vol. in-18. Paris, COLIN, 1913. 1818

Voigt, Alban. Die Riviera. (*JUNKS Naturführer*, II) VI+466 p. in-8°. Berlin, W. JUNK, 1914. 1818

13. — MINÉRALOGIE. GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

Compin, Paul. Essais sur les origines et l'antiquité des thermes de Bourbon-Lancy, 63 p. in-8°. Paris, JULES ROUSSET, 1913. 1818

Delépine, Marcel. Chaire de minéralogie et d'hydrologie à l'école supérieure de pharmacie de France, 24 p. in-8°. Paris, 1913. 1818

Lockemann, Georg. Die Gründung der Saline Sülbeck. *Arch. f. Gesch. der Naturw. u. Technik*, VI, p. 241-249, 1913. 1818

Broili, F. Unser Wissen über die ältesten Tetrapoden. *Fortschritte der naturw. Forschung*, VIII, p. 51-93, 1913. 1818

The Coal resources of the World. 3 vol. Toronto, MORANG and Co., 1913. 1818

Cet ouvrage a été publié par le *Congrès international de géologie*, à l'occasion de la dernière session tenue au Canada en 1913. Voir la critique qui en a été faite par L. DE LAUNAY dans *La Nature*, 1913-14. I, p. 235-8, 4 fig.

Kilian, W. et Gignoux, M. L'enseignement de la géologie en France. *Revue générale des sciences*, XXIV, p. 831-44, 1913. 1818

Zittel, A. von. Text-Book of Paleontology. Adapted from the German and edited by CH. R. EASTMAN. Second edition, revised and enlarged by the Editor in collaboration with many other specialists. Vol 1 : x + 839 p. in-8°, 1594 ill. London, MACMILLAN, 1913. [25 sh.]. 1818

14. — BOTANIQUE. AGRONOMIE ET PHYTOPATHOLOGIE.

Darwin, Francis. The relation of botany to medicine. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 345-348, 1914. 1818

Gutenberg, Karl Freiherr von. Die ersten Kartoffeln in Oberfranken. *Heimatsbilder aus Oberfranken*, I, p. 169-186, 1913. 1818

Kronfeld, E. M. Geschichte der Gartennelke. iv + 212 S., 53 Abb., 2 Farbentaf. Wien, Verlag der K.K. Gartenbau-Gesellschaft, 1913. 1818

Bauer, H. Der heutige Stand der Synthese von Pflanzenalkaloiden. (*Die Wissenschaft*, Heft 51) viii + 114 p. in 8°. Braunschweig, VIEWEG, 1913. 1818

Rousset, H. La station expérimentale de biéiculture de Rovigo. *Revue générale des sciences*, XXIV, p. 872, 1913. 1818

15. — ZOOLOGIE. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'HOMME ET DES ANIMAUX.

Klengel, Friedrich. Die Entdeckung des Generationswechsel in der Tierwelt. 76 S. in 8°, 6 Taf., 22 Textfig. (*Voigtländers Quellenbuch*, 45). Leipzig, VOIGTLÄNDER, 1913. [1 Mk.]. 1818

Kopsch, Fr. Zweihundert Jahre Berliner Anatomie. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, XXXIX, p. 948-949, 1003-1009, 7 Abb. 1912. 1818

Korschelt, E. Perlen. Altes und neues über ihre Struktur, Herkunft und Verwertung. *Fortschritte der naturw. Forschung*, VIII, S. 110-190, 1913. 1818

Perrier, Edmond. Les serpents de mer. *Aesculape*, VI, p. 25-29, 16 fig., 1913. 1818

Sudhoff, Karl. Anatomische Illustrationen aus dem Altertum in der mittelalterlichen Tradition des Morgenlands und Abendlands. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 135, 1914. 1818

- Arthus, Maurice.** Les venins. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 99-105, 1914. 1818
- Cronheim, Walther.** Die wissenschaftliche und ökonomische Bedeutung der Teichwirtschaft. *Fortschritte der Naturw. Forschung*, VIII, p. 94-114; 1913. 1818
- Cyon, Elie de.** La solution physiologique du problème de l'espace et du temps et ses conséquences pour la psychologie. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, III, p. 570-581, 1914. 1818
- Gley, E.** La notion de sécrétion interne. *Revue scientifique*, 22 novembre 1913. 1818
- Mulon, P.** Les lipéoïdes envisagés au point de vue histologique. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 61-66, 1914. 1818
- « De ce coup d'œil rapidement jeté, du point de vue histologique, sur les lipéoïdes, nous retiendrons, en définitive, que si pendant longtemps, on a pu attribuer, dans les processus vitaux, une importance presque exclusive aux substances albuminoïdes, il faut aussi maintenant faire une place considérable aux corps gras et particulièrement à des corps gras qui ne sont point des graisses neutres. Ils apparaissent comme constituants primaires des cellules. »
- Poche, Franz.** Supplement zu C. O. WATERHOUSES Index Zoologicus, n° II. *Zoologische Annalen*, VI, p. 33-46, 1914. 1818
- Reuter, O. M.** Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten, bis zum Erwachen der sozialen Instinkte. Uebers. von dem schwedischen Mns. von A. und M. BUCH, XVI+448 p., gr. in-8°. Berlin, R. FRIEDLÄNDER, 1913. 1818
- Wesenberg-Lund, C.** Fortpflanzungsverhältnisse. Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten. *Fortschritte Naturw. Forschungen*, VIII, p. 161-286, 1913. 1818

IV. — SCIENCES MÉDICALES.

16. — MÉDECINE ET ART VÉTÉRINAIRE.

- Breteille, René Ch.** Etude historique et médico-légale du masochisme. 64 p. 8°. Thèse. Paris, OLLIER HENRY, 1913. 1818
- Carloni, Francesco.** Concetti antichi e moderni per la prevalenza vegetariana nel regime alimentare. *Ann. di medicina nav. e colon*, XIX, p. 546-62, 562-77, 1913. 1818
- Chavant, Dr.** Extraits choisis sur le feu de Saint-Antoine. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 87-96, 1914. 1818
- Corsini, Andrea.** Figurative arts in connexion with the history of medicine. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 63-67, 1914. 1818

Se termine par un vague projet de *Corpus Iconographiarum*.

- Delage, Anna.** Histoire de la thèse de doctorat en médecine, d'après les thèses soutenues devant la Faculté de médecine de Paris. 155 p. Paris, OLLIER-HENRY, 1913. 1818

- Delmas, Paul.** L'éclosion d'une faculté de province. Comment s'est constituée l'ancienne école de médecine de Montpellier. *Bull. de l'Académie de Montpellier*, p. 167-213, 30 fig., 1913. 1818
- Delmas, Paul.** Comment s'est constituée l'ancienne école de médecine de Montpellier. *Aesculape*. III, p. 153-157, 197-200, 240-242, 32 fig., 1913. 1818
- Diepgen, Paul.** Ueber das Verhältnis der Geschichte der Medizin zur modernen Heilkunde und den Wert medizin-historischer Forschung für diese. *Die Naturwissenschaften*, p. 1290-1294; 1913. 1819
- Dilling, Walter J.** Girdles, their use in obstetric practice. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 69 72, 1914. 1818
- Dörbeck, Franz.** Die Anfänge der Hydrotherapie und Balneotherapie in Deutschland. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 59-67, 1913. 1818
- Ebstein, Erich.** Zur Entwicklung der klinischen Harndiagnostik. *Zeitschrift für Urologie*, 1913. 1818
- Fischer, Isidor.** Zur Geschichte der ärztlichen Schweigepflicht. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 97-101, 1913. 1818
- Garrison, Fi. Iding G.** An introduction to the history of medicine with medical chronology, bibliographic data and test questions. 763 p. gr. 8° illustrated. Philadelphia and London, W. B. SAUNDERS, 1914 [1913] 25 Mk. 1818
- Giordano, D.** La Jodio in Chirurgia. *Rivista di storia critica delle scienze mediche e natur.*, IV, p. 163-173. 1913. 1818
- Günther, Sigmund.** Die ältesten Beobachtungen über die Bergkrankheit der Kordilleren. *Archiv für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 122-131, 1913. 1818
- Holländer, Eugen.** Die Säge : Kunsthistorische medizinische Studie. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 137-142; 1914. 1818
- Jones, H. Lewis.** The history of medical electricity. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 347-350, 1914. 1818
- Kirchenberger, S.** Lebensbilder hervorragender österreichisch-ungarischer Militär- und Marineärzte. 241 S., Titelbild und 45 Bild. (*Militärärztliche Publikationen*, n° 150), Wien, J. Safár, 1913. [5.40 Mk.] 1818
- Lang, C.** Catalogue XIX : médecine ancienne. 175 p. avec 30 ill. et index. Roma, Via Margutta, 53b, 1914 (?). 1818
- Mackinnon, Don.** The Scottish collection of Gaelic medical mss. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 401 409, 1914. 1818
- Moore, Norman.** The history of medicine in England. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 1-9, 1914. 1818
- Neveu, Raymond.** L'état sanitaire de l'Afrique du Nord pendant l'occupation arabo-turque. *Bulletin de la Soc. franç. d'histoire de la médecine*, XII, p. 407-416, 428 442, 498-520, 1913. 1818
- Neuburger, Max.** Zur Geschichte der Konstitutionslehre. *Z. f. angewandte Anatomie und Konstitutionslehre*, I, Heft 1, 10 S., 1913. 1818
- Neustätter, Otto.** Kurierzwang und Kurpfuschereifreiheit. *Arch. f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 272-282, 1913. 1818

Olivier, Eugène. Ce que nous apprennent les ex-libris de médecins et de pharmaciens d'autrefois. *Soc. franç. des collectionneurs d'Ex-libris*, 16 p. in-8°, 1 pl. et fig. Paris, 1913. 1818

Parker, G. The history and powers of the barber surgeons in Great Britain. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 285-295, 1914. 1818

With Annals of Barber surgeons, from the XIIIth century to now. (p. 293-295).

Picca, P. Il salasso periodico nei conventi. *Rivista ospedaliera*, p. 540-543, 1913. 1818

Richelot. Die Entwicklung der Schiffshygiene. *Z. für Balneologie*, VI, n° 9, 1913. 1818

Richter, Paul. Historische Beiträge zur Urologie. *Z. für Urologie*, VII, p. 735-738, 2 Abb. Leipzig, 1913. 1818

Sachs, Hans. Der Zahnstocker und seine Geschichte. Eine kulturgeschichtliche kunstgewerbliche Studie. Mit 86 Abb. im Text und 1 farbigen Bilde. (*Kulturgeschichte der Zahnheilkunde in Einzeldarstellungen*, herausgegeben von CURT PROSKAUER.) Berlin, HERMANN MEUSSER, 1913. [6 Mk.] 1818

Testi, F. Storia retrospettiva della Igiene nell'esercito italiano (*Collana medico-militare*, vol. I). Roma, 1912. 1818

Walsh, James J. Some historical questions in the light of our modern medical knowledge. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 43-53, 1914. 1818

Wigmore, James. Medicine and its practitioners during the earlier years of the history of Bath. *The Bristol medico-surgical journal*, p. 193-212, 1913. 1818

Blondel, D^r. La revision internationale de la terminologie médicale. *La Vie internationale*, IV, p. 379-394. Bruxelles, 1913. 1818

« En résumé, l'œuvre est très réalisable. Limitée sagement à ce que nous demandons, c'est-à-dire à une règle pour les termes nouveaux à créer dans l'avenir, à une entente pour les termes du passé, dont l'unification serait reconnue possible par tout le monde, enfin à la création d'un synonyme international facultatif, elle est appelée, si tous les intéressés veulent bien lui apporter leur concours, à assurer un progrès capital à la diffusion des connaissances médicales, et ce sera l'honneur de l'Association internationale de la presse médicale de l'avoir entreprise ».

17. — ÉPIDÉMIOLOGIE. HISTOIRE DES MALADIES.

Crawford, Raymond. Plague and pestilence in literature and art. Oxford, University Press, 1914. 1818

Johnsson, J. W. S. Un sermon sur la petite vérole. *JANUS*, XVIII, p. 635-642, 1913. 1818

Contribution intéressante à la connaissance de l'attitude de l'Eglise à l'égard de la variolisation. Au XVIII^e siècle, cette attitude avait été hostile.

En Danemark, dès 1801, une commission royale fut créée pour « chercher tous les renseignements possibles sur la vaccination » et pour « examiner les essais déjà faits. »... « Parmi les inoculateurs, les curés étaient aux tout premiers rangs, et leurs efforts pour vulgariser la nouvelle méthode furent tellement appréciés de la commission que celle-ci fit demander aux curés de toutes les paroisses danoises de mentionner dans leurs sermons l'inoculation de JENNER ». L'auteur donne la traduction de l'un de ces sermons, daté de 1803.

Jourdan, Victor J. C. Bubonic plague: its history and prevention. *Monthly cyclopedia and medical bull.*, p. 270-274. Philadelphia, 1913. 1818

Keussen, Hermann. Beiträge zur Geschichte der Kölner Leprauntodungen. *Lepra*, XIV, 1913. 1818

Libert, Lucien. Chez les lépreux d'Orient. *Aesculape*, III, p. 97-101, 8 fig., 1913. 1818

Macvill, John C. The history of small-pox. *XVII Congress of medicine*, section XXIII, p. 297-303, 1914. 1818

Schröder, Hermann. Ist Zentral-Afrika der primäre Pestherd? *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 359-366, 1913. 1818

Singer, Charles and Singer, Dorothea. The development of the doctrine of *Contagium vivum*, 1500-1750. *XVIIIth Congress of Medicine*, section XXIII, p. 187-206, 1914. 1818

Sticker, Georg. *Planta noctis*. *Arch. f. Ges. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 394-403, 1913. 1818

Sticker, Georg. Die Geschichte des Alpenstieks. *XVIIIth Congress of medicine*, section XXIII, p. 183-185, 1914. 1818

Sudhoff, Karl. Der Ursprung der Syphilis. *XVIIIth Congress of medicine*, section XXIII, p. 25-35, 1914. 1818

Wickersheimer, Ernest. Les maladies épidémiques ou contagieuses (peste, lèpre, syphilis) et la Faculté de médecine de Paris, de 1399 à 1511. *Bull. de la Société franç. d'histoire de la médecine*, XIII, p. 21-30, 1914. 1818

Zambaco Pacha, Demetrius Al. La lèpre à travers les siècles et les contrées. *Anthologie*, XII-845 p. in-8°, avec un portrait. Paris, MASSON, 1914 (ou 1913). [12 Fr.] 1818

Effertz, Otto. Zur Pathologie der Rassen. Vortrag. *Janus*, XVIII, p. 536-542, 1913. 1818

« Virulentia celerior immunitas hereditaria. »

18. — PHARMACOLOGIE.

Abels, A. Arzneimittel zur Erregung des Geschlechtstriebes. I. Kanthariden. *Archiv für Kriminal-Anthropologie und Kriminalistik*. Bd. L, 1912. 1818

Carbonelli, A. Farmacopea e terapia antiche. *Archivio di farmacognosia e scienze affini*. Berna, sett. 1913. 1818

- Guitard, E.-H.** Les apothicaires privilégiés dans l'ancienne France. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 411-417, 1914. 1818
- Reutter, J.** Des médicaments d'origine humaine et animale prescrits en Europe au Moyen Age et pendant la Renaissance *France médicale*, passim., 1913. 1818
- Thompson, C. J. S.** Terra sigillata, a famous medicament of ancient times. *XVIIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 433-444, 1914. 1818

V. — SCIENCES SOCIOLOGIQUES.

19. — PSYCHOLOGIE ET PSYCHIATRIE.

- Couchoud, P.-L.** Histoire de la manie jusqu'à KRAEPELIN. *Revue des sciences psychologiques*, I, p. 149-173, Paris, 1913. 1818
- I PINEL. ESQUIROL. — II. BAYLE. — III. J.-P. FAILRET et BAILLARGER. MAGNAN. KRAEPELIN.
- Filassier, A. et Vinchon, J.** Les anciennes maisons de fous. Trois documents iconographiques. *Aesculape*, III, p. 12-14, 3 fig. 1913. 1818
- GOYA, HOGARTH, AUBRY.
- Tastevin, J.** Les émotions afflictives. I Historiques des faits [serrement épigastrique] *Revue des sciences psychologiques*, I, p. 282-294, 1913. 1818
-
- Barrett, W. F.** Psychical research. (*Home University Library*) London. WILLIAMS & NORGATE, 1913 (?). [1 Sh.] 1818
- Cet ouvrage se rapporte principalement aux travaux de la *Society for psychical research*.
- Cohn, Jonas.** Grundfragen der Psychologie. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 200-235, 374-375, 1913. 1818
- Couchoud, P.-L.** La « psychologie objective » d'après W. BECHTEREW. *Revue des sciences psychologiques*, I, p. 308-326, 1913. 1818
- Franz, V.** Vergleichende Neurologie und Psychologie. *Fortschritte der naturw. Forschung*, VII, p. 73-110, 1913. 1818
- Greco, Francesco del.** Il problema dei contributi della psichiatria alle scienze dello spirito. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, III, p. 625-631, 1914. 1818
- Héger, Paul.** Les bases de la pédagogie moderne, à propos de l'inauguration de l'Institut BULS-TEMPELS, 9 p. *Revue de l'Université*. Bruxelles, 1914. 1818

L'Institut BULS-TEMPELS, ainsi nommé en souvenir de ses deux fondateurs éminents BULS et TEMPELS, est une Ecole supérieure de pédagogie, inaugurée à Bruxelles le 20 janvier 1914.

- Kammerer, Paul.** Ueber Erwerbung und Vererbung des musikalischen Talentes. 37 S. Leipzig, THEOD. THOMAS, 1912. [1 Mk.] 1818

Messer, August. Die experimentelle Psychologie im Jahre 1911. *Jarhbücher der Philosophie*, I, p. 236-269, 375-377, 1913. 1S1S

Näcke, P. Die psychiatrie als Hilfswissenschaft, auch in der Historik. Die Pathographien, insbesondere die von Jesus-Christus. *Neurol. Centralbl.*, p. 1074-1080, 1913. 1S1S

Piéron, H. Le domaine psychologique *Année psychologique* XIX. Paris, Alcan, 1913. 1S1S

Revue des sciences psychologiques : Psychologie, psychiatrie, psychologie sociale, méthodologie. Publiée par J. TASTEVIN et P. L. COUCHOUD. Trimestriel, environ 400 p. in-8° raisin par an. RIVIÈRE et C^{ie}, 31 rue Jacob, Paris (depuis janvier 1913).

[France : 10 frs , U. P. : 12 50 frs.] 1S1S

Chaque livraison de la *Revue* contient : 1^o des mémoires originaux sur la psychologie, la psychiatrie, la psychologie sociale et la méthode en général ; 2^o des articles didactiques embrassant la matière d'un cours de psychologie et d'un cours de psychiatrie ; 3^o des articles critiques sur les publications récentes et les auteurs contemporains. La *Revue* publiera aussi des notes et documents concernant l'histoire de la psychologie.

Il faut lire la « Préface » de la *Revue*, tome I, p. 1-15. 1913.

Rhodes, Geoffrey. The mind at work. A handbook of applied psychology. With contributions by C. BUTTAR, E. J. FOLEY, L. L. BERNARD, 235 p. London, MURBY, 1914 [3 Sh. 6 d.] 1S1S

Rignano, Eug. Dell' origine e natura mnemonica delle tendenze affettive. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, III, p. 649-677, 1914. 1S1S

Steckel, W. Zur Psychogenese des Aberglaubens. *Zentralblatt f. Psychoanalyse und Psychotherapie*, n^o 10-11, p. 531, 1913. 1S1S

Tastevin, J. et Couchoud, P.-L. La méthode de l'interrogatoire. *Revue des sciences psychologiques*, I, p. 113-30, 1913. 1S1S

Thierfelder, A. Kritik des psychophysischen Parallelismus. *Psychismus. Ann. d. Natur- und Kulturphil.*, XII, p. 264-288, 1913. 1S1S

TIERSEELE. *Zeitschrift f. vergleichende Seelenkunde.* Herausgeber : **Karl Krall.** Bezugpreis für das Jahr : 4 Hefte zu je 80-100 Seiten M. 12.—, für das Ausland M. 2.— mehr. Druck und Verlag von **EMIL EISELE**, Bonn, 1913. 1S1S

Comme l'indiquent clairement son titre, et plus encore la personnalité de son directeur, le célèbre instituteur de chevaux d'Elberfeld, cette revue sera consacrée à l'étude de la psychologie et de l'âme animales. Le premier fascicule (Heft 1/2) est un volume de 190 pages en texte compact, bourré de faits et d'idées. La revue paraît très soignée ; elle sera bientôt indispensable à tous les psychologues. Tous nos vœux l'accompagnent ! — Ce fascicule contient aussi un appel de la *Gesellschaft für Tierpsychologie* qui a été fondée à Elberfeld en 1912. Pour tous renseignements s'adresser à M. **KARL KRALL**, Roonstr. 54, Elberfeld.

Les chevaux savants d'Elberfeld, le chien de Mannheim et une série d'autres animaux ont fait surgir une énorme littérature consacrée à la psychologie animale. On trouvera une bibliographie assez étendue, dressée par R. ASSAGIOLI et W. MACKENZIE dans *Psiche*, rivista di studi psicologici p. 400-421, Firenze, 1913, dans le *Bulletin de l'Institut de Sociologie Solvay*, fasc. 29, p. 1430-1432, Bruxelles, 1913, Mais le plus simple dorénavant, sera de consulter sur ces questions la revue *Tierseele*.

Ward, James. Heredity and memory. *HENRY SIDGWICK memorial lecture.* 56 p. in-8°. Cambridge, University Press, 1913. [1.6 Sh.] 1S1S

20. — SOCIOLOGIE ET POLITIQUE POSITIVE.

Castle, Cora Sutton. A statistical study of eminent women. *Archives of Psychology*, n° 27, vii+90 p. in-8°, New York, the Science Press August 1913. [80 cents] 1818

Cette étude a été faite sur le modèle de celle du Prof. J. MAC KEEN CATTELL intitulée « *Statistical Study of eminent men* ». En parcourant six encyclopédies, et en ne conservant que les noms cités au moins dans trois d'entre elles, en éliminant ensuite les 32 femmes bibliques, l'auteur a réuni un groupe assez hétérogène de 868 femmes, sur lequel a porté son analyse statistique. J'aurai l'occasion de reparler de ce travail dans la suite de mon étude : « *Comment augmenter le rendement intellectuel de l'humanité* ». Voici en attendant un résumé du contenu : I. The eminent women of history. — II. Distribution by centuries, nationality and occupation. — III. Marriage. — IV. Length of life. — V. Relationship among them. — VI. Contemporary women. — VII. Conclusions.

Dupréel, E. Sur les rapports de la logique et de la sociologie ou théorie des idées confuses. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, III. p. 406-11, 1914. 1818

Ehrlich, E. Grundlegung der Soziologie des Rechts, 409 p. in-8°. München, DUNCKER und HUMBLDT, 1913. [10 Mk.] 1818

Mozans, H. J. Woman in Science. With an introductory chapter on woman's long struggle for things of the mind. Illustrated, in-8°. London, D. APPLETON, 1913 [10.6 sh.] 1818

Reinheimer, Hermann. Evolution by cooperation. A study in bio-economics. xiii+200 p. in-8°. London, KEGAN PAUL, 1913. [3.6 sh.] 1818

Spann, Othmar. Soziologie. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 301-321, 378-379, 1913. 1818

21. — HISTOIRE DES IDÉES MORALES. ORGANISATION MORALE DE LA SOCIÉTÉ.

Delvolvé, Jean. Questionnaire-guide pour l'observation du caractère moral des enfants à l'école. Notice sur le mode d'établissement et l'usage du questionnaire, 8 p. in-8° s. l. n. d. (1913 ?). 1818

Delvolvé, Jean. Les facteurs sociaux de l'éducation sociale. *L'Union morale*, p. 129-147, 199 à 217. Paris, 1913. 1818

Delvolvé, Jean. Le congrès international d'éducation morale de La Haye (août 1912). Extrait de la *Revue de métaphysique et de morale*, 45 p. in-8°, 1913. 1818

Ce long compte-rendu résume parfaitement les travaux de ce congrès (le II^e Congrès de l'espèce, le premier eut lieu à Londres en 1903) ; mieux, il en évoque l'atmosphère même.

TROISIÈME PARTIE.

Disciplines auxiliaires.

Notices qui n'ont pu être classées chronologiquement.

1. — PRÉHISTOIRE.

- Cartailhac, Émile.** XIV^e Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte-rendu. *L'Anthropologie*, XXIII, p. 587-622, 1912. 1818
- Crawford, O. G. S.** Prehistoric trade between England and France. *L'Anthropologie*, XXIV, p. 641-649, 1913. 1818
- Geikie, J.** The antiquity of man in Europe. Being the MUNRO lectures, 328 p. (23.5 x 15.5). Edinburgh, OLIVER and BOYD, 1914. [10.6 sh.]
- Hoernes, Moritz.** Zeitalter und Regionen der vorgeschichtlichen Kunst in Europa. *Jahrb. für Altertumskunde*, 1912. 1818
- Hoernes, Moritz.** Die Forschungsmethode der prähistorischen Archäologie. *Die Geisteswissenschaften*, I, p. 66-67, 1913. 1818
- Lafitte, Jean-Paul.** Les peintures et gravures murales de l'âge du renne. *La Nature*, 1913/14, I, p. 295-301, 15 fig., 1914. 1818

Histoire de la découverte et de la compréhension de ces peintures.

- Piper, O.** Bedenken zur Vorgeschichtsforschung. München, PIPER, 1913. [4 Mk.] 1818
- Rahir, E.** Mines néolithiques de Spiennes (Belgique). *La Nature* 1913-14, I, p. 132-135, 5 fig. Paris 1914. 1818
- Ray, M. B. and Buxton, L. H. Dudley.** Some pathological and other conditions observed among the human remains from a prehistoric ethiopian cemetery in the southern Sudan, Africa. *XVIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 231-236, 3 fig., 1914. 1818
- Reinach, Salomon.** Répertoire de l'art quaternaire. 1 vol. petit in-8°. Paris, E. LEROUX, 1913. [5 fr.] 1818
- Siret, L.** Questions de chronologie et d'ethnographie ibériques. Tome I : de la fin du quaternaire à la fin du bronze. xii + 540 p. in-8°, XV pl., 170 fig., Paris, GEUTHNER, 1913. 1818

2. — ANTHROPOLOGIE ET ETHNOLOGIE

- Gennep, Arnold van.** Contributions à l'histoire de la méthode ethnographique. *Revue d'histoire des Religions*, LXVII, p. 320-338, LXVIII, p. 32-61 (à suivre), 1913. 1818

J. N. DÉMEUNIER (1751-1814). — JOSEPH FRANÇOIS LAFITAU (1670-1740). — ANTOINE-YVES GOGUET (1716-1758). — CHARLES DE BROSSES (1709-1777).

— NICOLAS-ANTOINE BOULANGER (1722-1759). — L'auteur montre que le Père jésuite J. F. LAFITAU, qui fut tout à fait méconnu, doit être considéré comme le fondateur de l'éthnographie théorique.

Hrdlicka, A. Remains in eastern Asia of the race that peopled America, 5 p. in-8°, 3 plates. *Smithsonian miscellaneous collections*, vol. LX, number 16. Washington, 1912. 1818

Reproduction du mémoire présenté par l'auteur au Congrès international d'archéologie et d'anthropologie préhistorique de Genève, 1912.

Klaatsch, Hermann. Die Entstehung und Erwerbung der Menschenmerkmale. II Teil : Der Menschenfuss und der aufrechte Gang. *Fortschritte der naturw. Forschung*, VII, p. 210-268, 1913. 1815

Rivet, P. Entente internationale pour l'unification des mesures anthropométriques sur le vivant. *L'anthropologie*, XXIII, p. 623-627, 1912. 1818

Wilser, Ludwig. Die Germanen. Beiträge zur Völkerkunde. Neue erweiterte Bearbeitung Erster Band. 265 S. gr. in-8° mit Abb. Leipzig, DIETERICH, 1913. [6 Mk.]. 1-18

3. — LES ORIGINES DE LA SCIENCE.

a) Généralités.

Bechterew, W. de. Ueber die biologische Entwicklung der menschlichen Sprache. *Folia neurobiologica*, sept. 1913. 1818

Euschan, Georg. Das Schwimmen bei den Natur- und Frühgeschichtlichen Völkern. *Archiv. f. Gesch. der Naturwissenschaften und Technik*, VI, p. 27-38, 1913. 1818

b) Science des primitifs.

Bartels, M. Die Ausführung der geradlinigen präkolumbianischen Trepanation. 3 Abb. *Deutsche med. Wochenschr.* p. 2311, 1914. 1818

Équilbecq, F. V. Essai sur la littérature merveilleuse des noirs, suivi de contes indigènes de l'Ouest Africain français. Tome I, 294 p. Paris, LEROUX, 1913. [5 fr.]. 1818

Gruvel, A. L'industrie des pêches sur la côte occidentale d'Afrique (du cap Blanc au cap de Bonne-Espérance) III+193 p., in-8°, 61 photo, 30 fig. Paris, E. LAROSE, 1913. [10 fr.]. 1818

Lucas-Championnière. Trépanation néolithique. *La semaine médicale*, 29-X-1913, p. CLXXIV-CLXXVI. 1818

Texte du discours que LUCAS-CHAMPIONNIÈRE devait prononcer à la séance solennelle de l'Institut.

Mildbread, J. Von den Bulus genutzte wildwachsende Pflanzen der Südkameruner Waldlandes. *Notizblatt des Kgl. botanischen Garten u. Museums zu Berlin-Dahlem*. Appendix XXVII, 43 p. 1913. [1 Mk.]. 1818

- Nicolas, C.** La trépanation néolithique chez les Calédoniens actuels. *Archives provinciales de Chirurgie*, p. 353-354, 1913. Ou bien : *Bull. de la Société de chirurgie de Paris*, 17 janv. 1913, p. 6-8.
- Peiper.** Der Suaheli-Artz. *Archiv f. Schiffs- und Tropenhygien*, XIV, p. 561-568, 1913. 1818
- Peiper.** Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei den Suaheli von Kilwa. *Archiv f. Schiffs- und Tropenhygien*, XIV, p. 461 sq., 1913. 1818
- Ried, H. A.** Zur prähistorischen Chirurgie. *Archiv f. Anthropologie*, XII, p. 225-227, 1913. 1818
- Rivers, W. H. R.** Massage in Melanesia. *XVIIth Congress of medicine, section XXIII*, p. 39-42, 1914. 1818
- Scheben, L.** Etwas über die Medizin der Eingeborenen Deutsch-Südwestafrikas. *Archiv f. Schiffs- und Tropenhygiene*, XIV, p. 665 sq. Kassel, 1913. 1818
- Schulz, August.** Die Geschichte der kultivierten Getreide, I, 134 p. Halle a. S., LOUIS NEBERT, 1913 [3 Mk.] 1818
- Wilser, Ludwig.** Die Schädelöffnung in alter und neuer Zeit. *Arch. für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 427-432, 1913. 1818

c) *Science populaire.*

- Baudouin, Marcel.** Le traitement traditionaliste de la coqueluche par la poussière des pierres mégalithiques. *Bulletin de la société française d'hist. de la médecine*, XII, p. 532-537, 1913. 1818
- Fossel, Victor.** Schulmedizin und Volksmedizin. *Arch. für Gesch. d. Naturw. und der Technik*, VI, p. 102-112, 1913. 1818
- Hoefler, M.** Die volksmedizinische Literatur der Jahre 1909-1912. *Arch. für Religionswiss.*, XVI, Heft 3-4, 1913. 1818
- Hofschlaeger, Reinhard.** Der Ursprung der indogermanischen Notfeuer. *Arch. für Gesch. d. Naturw. u. Technik*, VI, p. 174-188, 1913. 1818
- Marzell, Heinrich.** Volksbotanik 1905-1908 : Die Pflanze im Aberglaube, im Sage, im Volksbrauch und in Volkssitte, volkstümliche Pflanzennamen. *JUSTI Botanischer Jahresbericht*, XXXIX, 1^{re} Abt., p. 1054-1072, Berlin, 1913. 1818

Analyse critique de 106 articles qui ont été publiés de 1905 à 1908 sur la botanique populaire.

- Posner, Carl.** Volkstümliche Mittel in der modernen Medizin. *Z. des Vereins für Volkskunde*, XXIII, p. 372, 1913. 1818
- Trebitsch, Rudolf.** Versuch einer Psychologie der Volksmedizin und des Aberglaubens. Eine ethnologische Studie. *Mitt. der anthrop. Gesellsch.*, p. 169 sq., Wien 1913. 1818

4. — ARCHÉOLOGIE, MUSÉES ET COLLECTIONS.

- Capparoni, Pietro.** La raccolta di amuleti nel museo storico della medicina di Mr. HENRY S. WELLCOME in Londra. *Rivista di storia critica d. sc. med. e natur.*, IV, p. 179-180, 1913. 1818

Fosseyeux, Marcel. Un musée médical historique parisien. *Aesculape*, IV, p. 36-41, 12 fig., 1914. 1S1S

A propos du projet de la « Société française d'histoire de la médecine » de créer un musée médico-historique à Paris, dans l'ancien hôtel de MIRAMION occupé aujourd'hui par la Pharmacie centrale de France.

Weber, F. Parkes. Illustrations of information furnished by medals, small bronzes, etc. *XVIIIth Congress of Medicine, section XXIII*, p. 425-431, 5 fig., 1914. 1S1S

5. — BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE. BIBLIOTHÈQUES.

Bodin, Lucien. Annuaire des ventes de livres (Reliures armoriées, Ex libris, Autographes). Guide du libraire, du bibliophile et du collectionneur. 1^{re} année : octobre 1913-juin 1914. 1 fort volume gr. in-8° pour paraître en octobre 1914. Paris, BODIN. [En souscription, 20 fr. ; après la publication : 25 fr.] 1S1S

Cet *Annuaire* ou *Cote des Livres* donnera la liste de tous les livres passés dans les ventes publiques de la saison 1913-1914 avec leurs prix d'adjudication. Les ouvrages seront classés par ordre alphabétique de noms d'auteurs et de titres pour les ouvrages anonymes. L'annuaire sera terminé par une *Table générale* de tous les noms propres cités : Auteurs et publicateurs, reliures armoriées classés par noms, ex-libris et autographes. Il sera illustré de planches hors texte, reproductions, fac-similés, etc.

CHICAGO. The JOHN CRERAR Library. Handbook. 16 p. in-8°, 1913. 1S1S

« This handbook is issued as a convenient means of answering many questions in regard to the history, present condition and plans for the future of the library. »

Revue des Livres anciens. Documents d'histoire littéraire, de bibliographie et de bibliophilie. Direction : PIERRE LOUYS, Paris, FONTEMOING, 1913. 1S1S

Cette revue se propose de décrire les livres rares, curieux ou mal connus, et de signaler les manuscrits inédits qui intéressent l'histoire littéraire avant le romantisme... Forme chaque année un volume de 400 à 500 pages, publié en 4 fascicules et coûtant, en France, 18 francs et à l'étranger, 20 francs.

6. — LA SCIENCE ET L'ART. HISTOIRE DE L'ART. RECHERCHES ICONOGRAPHIQUES.

Baer, Joseph. Katalog 612. Kunsthistorische Bibliothek : Werke über Kunst vom 11 Jahrhundert N. Christi bis zur Gegenwart. I. Allgemeine Werke. 188 p. Frankfurt a. M. 1914. 1S1S

Deonna, Waldemar. L'influence de la technique sur l'œuvre d'art. *Revue archéologique*, II. p. 198-219, 1913. 1S1S

A. Influence des matériaux mis en œuvre. — B. Influence de l'outil et des procédés de fabrication. — C. Influence exercée par l'habileté individuelle.

Deonna, Waldemar. Etudes d'art comparé. *Revue d'ethnographie et de sociologie*, p. 323-37 (à suivre) 1913. ISIS

I. Logique et chronologie (ce qui est logique n'est pas nécessairement chronologique). — II. Simultanéité et succession. (Procédés, habiles ou naïfs, par lesquels les artistes se sont efforcés de rendre simultanément les phases successives d'un événement ou de donner aux personnages une sorte d'ubiquité spatiale ou temporelle.)

Doehlemann, Karl. Die Entwicklung der Perspektive in der altniederländischen Kunst. *Repertorium für Kunstwissenschaft*, XXXIV, 392-422, 500-535, 1913 (?). ISIS

Guiart, Jules. Le macabre dans l'art. 2^e article : xvr^e siècle. *Aesculape*, III, p. 16-20, 19 fig., 1 pl.; 3^e article : xvii^e et xviii^e siècles, *ibidem*, p. 71-74, 9 fig. 4^e article : xix^e siècle; *ibidem*, p. 105-108, 12 fig. 1913. ISIS

Holländer, Eugen. Die Medizin in der klassischen Malerei, 2^e Auflage xx+477 p. in 4^o, 272 Abb. Stuttgart, F. ENKE, 1913. ISIS

Laurie, A. P. The pigments and mediums of the old masters, with a special chapter on the microphotographic study of brushwork. 34 Plates. London, MACMILLAN, 1914. [8 s. 6 d.] ISIS

Rosenthal, Ludwig. Katalog 153. Alte und neuere Musik. 208 p., 2791 n^{os}. München, 1913 (?). Hildegardstr. 14. ISIS

Stratz, O. H. Schwangerschaft in der Kunst. 12 Textabb. *Z. f. Geburtsh. und Gynäkologie*, LXXIV, p. 899-913, 1913. ISIS

Utitz, Emil. Aesthetik und allgemeine Kunstwissenschaft. *Jahrbücher der Philosophie*, I. p. 322-364, 379-381, 1913. ISIS

Ward, J. History and methods of ancient and modern painting. London, CHAPMAN and HALL, 250 p., 1913. ISIS

7. — HISTOIRE DE LA CIVILISATION.

Costa, Emilio. Gli Atti delle due Nazioni germaniche nello studio di Padova. Firenze, 1913. ISIS

Febvre, Lucien. Le développement des langues et l'histoire. *Revue de synthèse historique*, XXVII, p. 52-65, 1913. ISIS

Fosseyeux. Les écoles de charité à Paris sous l'ancien régime et dans la première moitié du xix^e siècle. *Mém. de la Société de l'Histoire de Paris et de l'Ile de France*, 144 p. in-8^o, 1912. ISIS

Hadlich, Hermann. Quellenhefte zur Geschichte der Pädagogik. 4 Hefte gr. 8^o. Leipzig, TEUBNER, 1913. [je 0.70 Mk.] ISIS

I. Aus dem Altertum, dem Mittelalter, der Humanisten- und Reformationszeit. iv+58 S.; II. Aus der Zeit der Aufklärung und des Pietismus. iv+52 S.; III. Aus der Zeit vor hundert Jahren, iv-52 S.; IV. Aus der Gegenwart, iv-58 S.

Ives, George. A history of penal methods. London, STANLEY PAUL, 1914. [10 Sh. 6 d.] ISIS

Marvin, F. S. The living past. A sketch of western progress. 288 p., Oxford. The CLARENDON Press, 1913.

- Sarason, D.** Das Jahr 1913. Ein Gesamtbild der Kulturentwicklung, VII-549 S. lex in-8°. Leipzig, TEUBNER, 1913. [15 Mk.] 1818
- Schelenz, Hermann.** Wohlfahrtsbestrebungen in Hessen von 16. bis zum 18. Jahrhundert. *Deutsche Geschichtsblätter*, p. 229-243, Gotha, 1913. 1818
- Seebohm, Frederic** (†). Customary acres and their historical importance. Being a series of unfinished essays. London, LONGMANS, 1914. [12.6 Sh.] 1818

8. — SCIENCE ET OCCULTISME. HISTOIRE DES SCIENCES OCCULTES. HISTOIRE DE LA SORCELLERIE.

- Avelot, R.** Le merveilleux au Gabon. *Revue d'ethnographie et de sociologie*, p. 398-402, 1913. 1818
- Carrington, Hereward.** The problems of psychical research, 412 p. London, RIDER, 1914. [7.6 Sh.] 1818
- Durville, Gaston.** Les mains qui momifient. *Aesculape*, III, p. 87-89, 7 fig., 1913. 1818
- Durville, Gaston.** Les merveilles de la baguette divinatoire, *Aesculape*, III, p. 122-126, 11 fig., 1913. 1818
- Garrison, Fielding H.** Medizinisch-historische Denkmäler des Königsübels in der medizinischen Bibliothek des Kriegsministeriums zu Washington. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, VI, p. 113-117, 1 Abb., 1913. 1818
- Hahn, C. V.** Aberglaube in der Medizin in Armenien. *Mitt. zur Gesch. d. Medizin und Naturw.*, XIII, p. 307-308, 1914. 1818
- Karutz, Dr.** Der Emanismus. (Ein Vorschlag zur ethnologischen Terminologie.) *Z. f. Ethnologie*, p. 545-611, 1913. 1818
- Mercier, Charles Arthur.** Astrology in medicine. With addendum on saints and signs. Globe in-8°. London, MACMILLAN, 1914. [2 Sh.] 1818
- Noël, E.** Le Congrès de la baguette divinatoire à Halle sur la Saale. *La Nature*, 1913-1914, I, p. 102, 1914. 1818
- Phillipon, Emmanuel.** La médication mentale dans la doctrine « Christian Science ». *Thèse*, 51 p. in-8°. Paris, OLLIER HENRY, 1913. 1818
- Regnault, Jules.** Les sources. Comment se détermine la profondeur à laquelle se trouvera la nappe d'eau. *Hydrologica*, II, p. 288-291, 1913. 1818
- Tfinkdji, Abbé Joseph.** Essais sur les songes et l'art de les interpréter. *Anthropos*, mars-juin 1913. 1818
- Wasilewski, Waldemar von.** Ueber einen Fall von willkürlichen Hellsehen. *Ann. d. Natur- und Kulturphilosophie*, XII, p. 236-263. 1818
- Wickersheimer, Ernest.** Figures médico-astrologiques des IX^e, X^e et XI^e siècles. *XVIIIth Congress of medicine*, section XXIII, p. 313-323, 1914. 1818

9. — SCIENCE ET RELIGION. HISTOIRE DES RELIGIONS.

- Bary, Phillips.** Saints and sainthood. *The Open court*, XXVIII, p. 46-57, 1914. ISIS
- Bittard, A. L.** Les « bonnes fontaines » en Limousin. *Aesculape* III, p. 144-147, 11 fig. Paris 1913. ISIS
- Bittard, A. L.** Les saints limousins qui guérissent ou protègent. *Aesculape*, III, p. 213-216, 11 fig. Paris, 1913. ISIS
- Bonet-Maury, J.** L'unité morale des religions. 211 p. Paris, ALCAN, 1913. ISIS
- Clasen, P. A.** Der Salutismus Eine sozialwissenschaftliche Monographie über General Booth und seine Heilsarmee, 330 p. Jena, DIEDE-
RICH, 1913. ISIS
- The Constructive Quarterly*, a Journal of the Faith work and thoughts of Christendom, n° 1, march 1913. Oxford, University Press, 1913.
- Dussaud, René.** Introduction à l'histoire des religions (*Bibliothèque historique des religions*, I), Paris, E. LEROUX, 1914. [3.50 fr.] ISIS
- Goblet d'Alviella, Eugène-Félicien-Albert**, comte [1846 —]. La sociologie de M. EMILE DURKHEIM et l'histoire des religions. *Revue d'histoire des religions*, LXVII, p. 192-221, 1913. ISIS
- Gorceix, Septime.** Saint LÉONARD accoucheur. La vertu de ses reliques et leur rôle dans la naissance de Louis XIV, *Aesculape*, III, p. 7-11, 10 fig., 1913. ISIS
- Gorceix, Septime.** Le culte extraordinaire du saint guérisseur LÉONARD dans l'Allemagne du Sud. *Aesculape*, IV, p. 19-24, ill., 1914. ISIS
- Hehn, Johannes.** Die biblische und die babylonische Gottesidee. Leipzig, J. C. HINRICHS, 1914. [9 Mk.] ISIS
- Lemba, James H.** La psychologie des phénomènes religieux. 414 p. in-8° Paris, ALCAN, 1914. ISIS
- Loisy, A.** Les données de l'histoire des religions. *Revue Bleue*, Paris, 14 juin 1913. ISIS
- Marett, R. R.** The threshold of religion, 2d. ed. revised and enlarged. xxxii+224 p., London, METHUEN, 1914. [5 S.] ISIS
- Mitra.** Monatsschrift für vergleichende Mythenforschung, herausgegeben von WOLFGANG SCHULTZ. Heft 1 : Januar 1914. Wien und Leipzig, Orion Verlag. 1914. [Jährlich : 12 Hefte, ca. 384 Spalten; 8.50 Mk.] ISIS
- Moore, George F.** History of Religions. (*International theological library*) 2 vol. Vol I: xiv+637 p. Edinburgh, T. & T. CLARK, 1914. [12 S.] ISIS
- L'auteur de cette nouvelle histoire des religions est un presbytérien.
- Regnault, Félix.** Les ex-voto anatomiques modernes. *Aesculape*, III, p. 102-104, 15 fig. Paris, 1913. ISIS
- Studies in the History of Religions presented to CRAWFORD HOWELL TOY*, edited by D. G. LYON and G. F. MOORE. viii+373 p. in-8°. New York, MACMILLAN, 1912. [2.50 Doll.] ISIS

10. — SCIENCE ET PHILOSOPHIE. HISTOIRE DE LA PHILOSOPHIE.

- Avenarius** (†). Zur Terminalfunktion, mit einem Vorwort von J. PETZOLDT. *Z. f. positiv. Philosophie*, I, p. 233-293, Berlin, 1913. ISIS
- Boutroux, P.** En quel sens la recherche scientifique est-elle une analyse? *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 419-423, 1913. ISIS
- Checchia, Nicolas** Scienza e scientismo, 47 p. in 8°. Castellamare Adriatico, CAMILLO DI SCIULLO, 1914. [1913]. ISIS
- Dingler, H.** Ueber den Zusammenhang der a priorischen Gesetze mit der Erfahrung in den exakten Wissenschaften. *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 325-330, 1913. ISIS
- Fouillée, Alfred.** Esquisse d'une interprétation du monde, suivie d'un appendice sur les équivalents philosophiques de la religion. D'après les manuscrits de l'auteur, revus et mis en ordre par ÉMILE BOIRAC, in 8°. Paris, ALCAN, 1913. [7.50 Fr.] ISIS
- Gemelli, Agostino.** Sui rapporti tra scienza e filosofia. *Atti del IV Congresso di filosofia*, II, p. 25-77, 1913. ISIS
- Gottesmann, Benjamin.** Das Kausalproblem im Lichte des modernen Wissens (Die Ergebnisse der Physik) *Atti del IV Congresso di filosofia*, II, p. 85-98, 1913, ISIS
- Haldane, Viscount.** The meaning of truth in history (CREIGHTON lecture) 35 p. London, HODDER & STOURTON, 1914. [1 Sh] ISIS
- Höningwald, Richard.** Naturphilosophie. *Jahrbücher der Philosophie* I, p. 60-98, 366-369, 1913. ISIS
- Lacombe, Paul.** Réflexions sur l'influence des idées pures. *Revue de synthèse historique*, XXVII, p. 34-51, 1913. ISIS
- Lalande André.** Du parallélisme formel des sciences normatives. *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 477-482, 1913. ISIS
- Losacco.** È possibile una filosofia della natura? *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 150-156, 1913. ISIS
- Masson-Oursel, P.** Objet et méthode de la philosophie comparée. *Atti del IV congresso di filosofia*, II, p. 165-172, 1913. ISIS
- Masson-Oursel, P.** Synthèse historique et philosophie de l'histoire. *Revue de synthèse historique*, XXVI, p. 282-292, 1913. ISIS
- Mehlis, Georg.** Geschichtsphilosophie. *Jahrbücher der Philosophie*, I, p. 270-300, 377-8, 1913. ISIS
- Ostwald, Wilhelm.** Le monisme comme but de la civilisation. 39 pages. Édité par le Comité international du Monisme. Secrétariat : Ham-bourg, 36. Klein Fontenay, 1, en 1913. ISIS

Ce monisme est un monisme a posteriori, donc absolument distinct de tous les monismes antérieurs. Il est appuyé sur deux postulats assez faciles à admettre : le postulat de l'économie et le postulat de la prévision (notre science, notre intelligence doivent être entièrement orientées vers l'avenir). Il est clair que ces deux postulats dépendent l'un de l'autre, car la prévision ne sert qu'à rendre notre action aussi conforme que possible au but proposé. Le monisme du *Monistenbund* est donc essentiellement une tendance à l'unité, donc un effort perpétuel d'organisation. Ce n'est pas tant une méta-physique, qu'une méthode.

Rey, Abel. Pour le réalisme de la science et de la raison. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 16-24, 1913. 1818

Russell, Bertrand. The philosophy of BERGSON, With a reply by H. WILDON CARR, and a rejoinder by B. RUSSELL. Published for « the heretics ». Cambridge, Bowes and Bowes, 1914. [1 s.]. 1818

Unold, J. Die drei Hauptrichtungen des modernen Monismus. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 130-143, 1913. 1818

Wallace, A. R. Le monde de la vie. Manifestation d'un pouvoir créateur, d'un esprit directeur et d'un but final. Traduit par M^{me} C. BARBEY-BOISSIER. Avant-propos de CASIMIR DE CANDOLLE. 554 p. in-8°, 110 fig. Genève, KÜNDIG, 1914. [15 fr.]. 1818

Weber, Louis. La loi des trois états et la loi des deux états. *Atti del IV Congresso di Filosofia*, II, p. 78-84, 1913. 1818

« A la loi des trois états, qui frappe par son caractère de formule absolue, il conviendrait donc de substituer une *loi des deux états*, exprimant le rythme d'alternance entre l'état de technique et l'état de réflexion, qui se succèdent dans les civilisations, dans les sociétés et même dans les individus... »

Weber, Louis. Le rythme du progrès. 311 p. Paris, ALCAN, 1913. [5 fr.]. 1818

Avant-propos.

Après une interruption de plus de cinq années, causée par l'invasion allemande, Isis recommence à paraître.

Le directeur d'Isis a dû vivre pendant la guerre une existence de Juif errant! — J'ai poursuivi mes travaux, parfois dans des circonstances assez pénibles, dans beaucoup d'endroits fort distants les uns des autres, — surtout à Wondelgem, Londres, Washington, Boston, Urbana dans l'Illinois, New York, Cambridge dans le Massachusetts et Bruxelles. Ma bibliothèque de Wondelgem a été pillée par l'envahisseur et ce qui en reste est dans un tel état de désordre que de longs mois se passeront avant que je puisse l'utiliser comme jadis. D'autre part, les livres et les notes que j'ai accumulés en Amérique me sont momentanément inaccessibles. Je dois donc employer des moyens de fortune et solliciter l'indulgence du lecteur.

Isis ne fonctionnera normalement qu'à la fin de 1920, au plus tôt. Ce n'est qu'alors que toutes les communications avec les collaborateurs et les revues amies seront dûment rétablies, et que mes instruments de travail seront remis en ordre et réunis en un seul endroit, — la Carnegie Institution de Washington. D'ici là, je m'efforcerai de donner les informations exactes dont je disposerai, mais je ne pourrai prétendre à donner des informations complètes.

Le fascicule consacré exclusivement à la science et à la civilisation de l'Inde, dont j'avais promis la publication, ne paraîtra pas parce que plusieurs des mémoires qui devaient en faire partie, ont paru entretemps dans d'autres recueils. Il n'y a pas d'utilité à les republier ou à en publier des variantes. Je ne fais exception que pour le mémoire de G.-R. KAYE de Delhi sur les mathématiques hindoues, qui a été publié indépendamment pendant la guerre à Calcutta, parce que les épreuves corrigées en étaient déjà prêtes en 1914 (1).

(1) G.-R. KAYE. *Indian Mathematics*. Calcutta and Simla. THACKER, SPINK and Co, 1915. (Contient, en plus du texte d'Isis, des extraits des textes originaux, une chronologie et un index.)

La nouvelle Isis, qui n'existera vraiment qu'après une période de transition plus ou moins longue, sera très différente de l'ancienne : au lieu d'être tétraglotte, elle ne sera publiée qu'en deux langues, le français et l'anglais, surtout la dernière; les articles de fond seront très brefs, au maximum d'une dizaine de pages; il y aura plus d'illustrations; la bibliographie sera plus complète et contiendra plus de notes critiques (1).

Mon but est non seulement de donner à tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de la science et de la civilisation un instrument de travail aussi parfait que possible, mais encore de défendre l'idéal du Nouvel Humanisme, c'est-à-dire la réconciliation de la science avec la vie, et de l'idéalisme avec le sens commun et l'expérience (2).

Isis n'est pas seulement une œuvre de science, mais une œuvre de foi : foi dans le progrès humain, foi dans l'idéal le plus élevé que l'humanité se soit jamais proposé, la conquête progressive de la vérité et de la justice. Isis s'efforcera d'être non pas une œuvre pédante et froide, mais une œuvre vraiment vivante et réconfortante. A cause de cela, il paraît utile que, malgré l'objectivité des informations, elle garde un caractère personnel.

Il me reste à remercier tous les amis de diverses nationalités, qui m'ont donné des preuves de leur sympathie pendant la guerre et m'ont aidé à franchir des moments critiques. Je dois des remerciements surtout à l'Université Harvard, à la Carnegie Institution et enfin à l'Institut de Sociologie Solvay, dont l'hospitalité m'a permis de reprendre la publication d'Isis sur le sol belge. Merci de tout cœur à tous les amis des deux mondes ! Puisse Isis rester digne de leurs encouragements !

Bruxelles, Institut de Sociologie Solvay.

Septembre 1919.

GEORGE SARTON.

(1) G. SARTON. The Publication of Isis. *Science*, XLIX, pp. 170-171, New-York, 1919. Une traduction française de cette note a paru dans la *Revue générale des sciences* du 28 février 1919, Sup. p. 17.

(2) G. SARTON : Le Nouvel Humanisme, *Scientia*, XXIII, pp. 161-175, Bologna, 1918; The Teaching of the History of Science, *Scientific monthly*, VII, pp. 192-211, New York, 1918; War and Civilization, *Isis*, II, pp. 315-321, Bruxelles, 1919.

War and Civilization

In olden times, when War left our home — or whatever remained of it and might still be called a home by sheer habit, — it was not unusual that Famine and Pestilence stood grinning at the threshold. Most civilized peoples are now spared these ultimate terrors, however long and ferocious war may be, because of our technical progress and also of certain extraordinary conventions under cover of which the works of mercy and of death can be carried on almost simultaneously. These scourges were far more effective and dreadful than war itself, and the fear of them was so great that when they appeared at his doorsill, man could think only of them and of the curse of God, — he had no mind left to think of the evils of war, of its causes, of his own responsibility. Now that these terrors are spared to us or so mitigated that the fear of them is almost hushed, we can listen more deliberately to the voice of our conscience. On the morrow of a great war, whether victor or vanquished, any man who is not utterly devoid of imagination, rubs his eyes and looks around him, aghast.

The war through which we have just lived, called 36,000,000 men to arms and cost 26,000,000 casualties, 11,000,000 men killed and 221,000,000,000 dollars in treasure ⁽¹⁾. The war is over, but the destruction remains. We have got to make it good. There is no escape from it, and there are eleven millions less of the bravest and the best to share our burden. They will never be with us again. As to the wealth wantonly destroyed, no man of sense will be deluded by the idea that the vanquished can be expected to restore it. We have all repeatedly been made to feel that whatever the system of property be, there is no wealth but common wealth. You cannot throw a pound of sugar into the sea or break a pane of glass without injuring me. Neither can we impoverish our neighbours without impoverishing ourselves. That is plain enough.

(1) I quote these figures from a letter written by the League to Enforce Peace, New York, without attempting to check them.

War is an emergency. The duties of war, however urgent and sacred, are only occasional duties. When our home is on fire, our sole duty is to fight and master the fire, we can think of nothing else; when our country is in danger, our chief duty is to fight for her, — but we are no more soldiers than firemen and the real purpose of our lives is different. The paramount duty of man is to produce a higher order of realities, these intellectual realities which he alone is able to produce : beauty, truth, justice, love. All other human activities are vicarious activities subordinated to this ultimate purpose ⁽¹⁾.

War is a temporary regression. However sacred a soldier's duty be, however unselfish and glorious his individual deeds, from the point of view of mankind war is fundamentally wrong. It is a moral failure. Man's duty is to produce truth and justice, but justice and truth cannot be established by violence. Might is not necessarily right. I have always been convinced that there was far more righteousness on the side of the allies, but my belief is not strengthened because we ultimately won. The righteousness of our cause is independent of our military strength. In this sense, one inclined to paradox might find it almost humiliating to win, as if it were not enough to be right.

We are now beginning a period of convalescence and reconstruction. It is likely to be a period of long and bitter suffering, without any of the exaltation and the sublime hours of the war; a period of sober reckoning, of saving, of plain and inglorious duty. We have got to readjust the social relations which were dislocated in the emergency. There is a great deal of social unrest which betrays a very unhealthy condition of the body politic. Of course, such a condition has been considerably aggravated by the war : it will take time and pains to compensate the unparalleled destruction of goods which it has entailed and even more the sacrifice of millions of brave men, in the flower of their age, each of whom produced far more than he consumed. But it would be unfair to place all the burden of this unrest on the events of the last five years. The trouble goes farther back and deeper; the war has not so much caused it, as laid it bare. It has loosened adjustments which were unfair. From this point of view, we can safely foretell that however unpleasant the near future may prove to be, the war will ultimately produce an advance of social justice, just

(1) G. SARTON, *Secret History*, *Scribners Magazine*, New York (in the press).

as it has already caused some applied sciences, — aeronautics for instance, — to make gigantic leaps forward.

The task before us is immense. The moral failure which the war implied must not dishearten us. After all, this catastrophe could have been foreseen : mankind had not yet morally adapted itself to its technical development ⁽¹⁾. The problems of war and peace are at the bottom neither economic nor political, but moral. When the moral standard of nations and communities is brought up to the level which obtains among individuals, then alone will wars become as obsolete as feuds. If one sees clearly the root of the evil, that is, the unequal development of moral and technical progress, there is no reason to lose hope and every reason to husband one's patience. A satisfactory adjustment between man's conscience and his tools will take considerable time and will never be complete.

I may add, incidentally, that the strenuous years of war have caused our aptitudes for good or evil to be magnified. Our traits have been brought out more sharply. We are all more specifically what we were before the war, either better or worse, as the case may be. This will make it far more difficult and slow to establish new social relations, but will tend to improve the quality of the final adjustments. War, like any other calamity, is a great revelation.

In the midst of the turmoil of men fighting to free their country from foreign domination, or their families from misery and servitude, the task of thinking men may seem an idle one. At a time when it is material power only that counts, when one must be mighty to be victorious, — even at a time when the greatest part of man's energy must be devoted to the healing of his wounds and the reconstruction of his worldly estate, is it permissible to think of anything else? — I do believe that never has the task of the disinterested thinker been more urgent. We must resume our idealistic propaganda with greater fervour than ever. After having witnessed the immense output of military heroism which the war has brought to light all over the world, is it unreasonable to expect that men and women will be more and more eager to adorn their souls with civic and domestic virtues, such as honesty, faithfulness, devotion to their daily labour? It is also urgent to struggle against after-war discouragement and neurasthenia; to help those who fought and those who suffered to recover

(1) See *Isis*, I, pp. 220-221, 1914.

their equipoise, chiefly to preserve the sacred ideals which are the essence of our civilization. Without our striving towards their realization, can life be worth anything?

Of course it would be foolish to expect such propaganda to bring forth many tangible results. It will never even touch a great many men and few will be moved. Yet it is absolutely necessary. In the meanwhile, anyone of us has in himself the means of forwarding the construction of a better world. These means are very simple. After this immense destruction of men and wealth, the best that anyone can do to bring back more normal and pleasant conditions of life, is to avoid any further waste, to consume less and to produce more. The only remedy to a calamity of this size is *work*, — loving, cheerful, persistent work.

. . .

Isis will remain after the war what it was before; an *international* organ, open to the expression of truth irrespectively of its source. What our personal feelings about our enemies of yesterday are, is a purely personal matter. But as scientists and scholars, and as far as scientific and impersonal relations are concerned, we will make no difference between the productions of the friendly and those of the hostile countries; we will attempt honestly to judge anyone of them on its own merits. It matters but little to us — as scientists — whether the author of a book be a Turk or a Frenchman, a true believer or a heretic; what concerns us is whether his work is good or not, and how good it is.

Hatred is sterile; it cannot bring forth any wholesome fruits, it can bear nothing but hatred. *Isis* will not breed hatred, but comprehension.

The internationalism of *Isis* is not an artificial and subsidiary feature, but on the contrary a perfectly natural one. It is less an aim than a result of the very nature of our studies. The development of science is not the work of any single nation or race, but the fruit of the constant collaboration of men of many types and of many faiths. To avoid any misunderstanding however, it is well to state emphatically that the internationalism of *Isis* is very different from, and indeed hostile to that childish cosmopolitan spirit, which would ignore and despise racial and national peculiarities. That great internationalist KANT, remarked a long time ago that international relations can thrive only when the national units are sound and strong and

vice versa. The spirit of internationalism and the spirit of nationalism are not antagonistic but complementary. On the contrary, the cosmopolitan spirit is destructive of what is best in both the national and the international ideals. It carries in itself the germ of sterility which snobbishness imparts to everything that it touches.

It will be our ambition to discourage dogmatic and pharisaical tendencies of whatever kind. Assertions of moral superiority are as unpleasant and futile in the case of nations as in the case of individuals. Such assertions may possibly have been necessary during the deadly conjunctures of the war; in times of peace they become unbearable. It is very foolish to imagine that we can but be on the side of the angels. If we are really better than our neighbours, our deeds alone will prove it, not our words.

We will leave aside the controversies of political history, which it is almost impossible to disengage from the prejudices and the passions of their day, and deal chiefly with the history of what is really permanent and progressive in man's activity. But here we encounter another kind of pharisaism. Science must not become a new idol. The war has helped us to understand more clearly that science can be used for sinister purposes, as well as for good ones. This shows that knowledge is no absolute good. It is not *what* we know that matters, but *how* we know it. No amount of knowledge can make up for a lack of charity or intelligence. In other words, science must be tempered by humanity, and the best way of doing this is to explain its organic development, and also to show all that was really great, beautiful and noble in these civilizations of old, all that our conceited scientists and inventors have too often forgotten and disdained. We must teach reverence for the past, — not simply for its own sake or because it is still full of treasures, — but for the sake of the present which it will aid us to appreciate, and for the sake of the future in which it will help us to walk with dignity.

That mixing of the historical with the scientific spirit, of life with knowledge, of beauty with truth, is the very essence of what has been repeatedly called the *New Humanism* ⁽¹⁾. Our readiness to acknowledge truth, beauty and charity wherever we may find them, is the supreme virtue without which all the others avail nothing. *Isis*, so

(1) See for instance SARTON : *Le Nouvel Humanisme*. *Scientia*, XXIII, p. 161-175. Bologna, 1918; *The Teaching of the History of Science*, *Scientific Monthly*, VII, p. 193-211, New York, 1918.

far as she is able, will teach this virtue; *Isis* will be the international organ of the *New Humanism*.

GEORGE SARTON.

Brussels, Institut de Sociologie SOLVAY.

September 1919.

APPENDIX. It seems proper here to reprint a letter which I wrote to the Editor of the *New York Evening Post*, who had expressed doubts as to the genuineness of my international feelings, because this letter contains information not included in the above article, and has been available to New York people only. It was originally published in the *Evening Post* of February 22, 1919.

SIR: The publication of *Isis*, an international quarterly devoted to the history and philosophy of science, was brutally interrupted in 1914 by the German invasion of Belgium. In a letter which appeared in *Science*, February 14, I announced that this publication would be resumed before the end of the year. I also announced some changes which I propose to introduce in the new *Isis*.

One of these changes was used as a text for your editorial of February 17, entitled « International Relations in Science », but was so unfortunately misconstrued that I trust you will kindly insert the following explanation:

Before the war, *Isis* was published in four languages, French, German, English, and Italian. I propose to drop at once two of them, German and Italian, and, furthermore, to abandon the use of French, my own language, as soon as possible.

The writer of your editorial seems to have been under the impression that I had decided upon this change as a war measure, as a kind of reprisal against Germany, and he rather inconsiderately denounces it as an attempt to injure the internationalization of science.

As a matter of fact, if he had taken the trouble of investigating the question, he would have found that I am myself as international-minded as it is possible to be. I have been a staunch supporter of the League of Nations (of the genuine and generous kind) at a time when it was considered by many wise men as a good subject of jokes. Now that this « Utopia » is slowly becoming a reality, I see clearly that its fulfilment will open a period of such intense international relations in every field that to the people of the next century the pre-war period will seem to be, in comparison, utterly provincial. The war will probably play in the internationalization of the world the same part that your Civil War played in the unification of this country.

Whatever the feelings of the individual scientist may be, science as such must remain a sanctuary far above human hatred. Let us hope

that proper agencies will be established to adjust all political wrongs and to punish the international crimes of this war and of the future; but it is not the province of science to judge and to punish crimes.

It is precisely to increase the international value of *Isis* that I decided to restrict its publication to one language instead of four. There are, of course, far more people able to read comfortably anyone of these four languages than the four of them. I found out that the polyglottism of *Isis* was a serious and unnecessary obstacle to its circulation and consequently to the diffusion of the history of science and of the ideal of the New Humanism.

But why did I choose English, although this meant for me, a French writer, a great personal sacrifice, — not simply an additional burden, but also a sentimental sacrifice? I am rather glad to have an opportunity to declare the reasons of my choice.

English is the language which is spoken by far the greater number of civilized people. It is the language not of one single nation but of many great commonwealths. Indeed we may reasonably dream of the time when it will be the international language of the world.

From the beginning, *Isis* found some of its most faithful friends in Japan and India, and I much hope that the new *Isis* will have many more friends not simply in these countries but also in other Eastern countries, and will become in its field a common interpreter between East and West. Now I cannot reasonably expect my Eastern readers to master four European languages for *Isis'* sake, and the language which is most popular in Asia, and bids fair to become its «*lingua franca*» is certainly English.

My chief reasons for choosing English rather than French, however, are my faith in the Anglo-Saxon conception of life, and also my love of and my hope in the younger civilizations of the world: first of all, this United States, then also Canada, Australia, South Africa, and New Zealand. It is a very happy circumstance indeed that all of these peoples speak English almost exclusively.

I believe that as far as the diffusion of common sense in politics and the spirit of fair play are concerned these young nations are the hope of the world. They are, on the whole, less trammelled by precedent and by prejudice, and more capable of working out radical ideas in a conservative way. I trust that the ideal of the New Humanism — that is, the reconciliation of science and art, truth and beauty — will find a more appreciative audience among them.

That is why, in the middle of my life, I choose to speak English.

GEORGE SARTON.

Cambridge, Mass., February 20.

Chemical knowledge of the Hindus of Old.

The Hindu has always sought his solace in the philosophy of the VEDANTA; to him the material world is unreal and shadowy — it is but an illusion (*Mâyā*). Life is only a transient journey through the vale of tears. The Hindu naturally fixes his hopes on the eternal hereafter ⁽¹⁾.

It might, therefore, be natural to conclude that among such a people the cultivation of chemistry would be at a discount. This, however, is by no means the case. In ancient India chemistry was vigorously pursued, and found devoted votaries. In support of this statement I shall quote only a few typical instances.

The high degree of perfection achieved in chemical pharmacy is borne out by the method of preparation of caustic alkalies as described in the *Susruta*, a surgico-medical work of high authority. The process consists in the lixiviation of the ashes of certain land-plants and rendering the lye caustic by the addition of *burnt* limestone. The filtrate from the dregs (*precipitate*) is then to be boiled down to a thick consistency and preserved in an iron vessel, the mouth of which is to be kept closed. In the Sanskrit text there is also a clear distinction made between *mridu* (mild) and *tikshṇa* (caustic) alkali.

It will be noticed that the process leaves very little to improve upon and, indeed, can be bodily transcribed in any textbook on modern chemistry. The method described by BERTHELOT in his *Collection des Alchimistes grecs*, t. III, traduction, p. 357, is almost crude compared to the above ⁽²⁾.

⁽¹⁾ The European reader will find ample evidence of this spirit in the writings of SCHOPENHAUER and in the poems of our great national poet, Mr. RABINDRANATH TAGORE, to whom has been awarded the NOBEL prize in literature for this year.

⁽²⁾ For details see *History of Hindu Chemistry*, vol. I, 2nd ed., p. 32-41 and *ibid.*, vol. II, p. 42.

M. BERTHELOT was so much struck with the originality of the Hindu process

In the metallurgy of iron the Hindus had attained a high degree of skill.

« The wrought-iron pillar close to the Kutub near Delhi which weighs ten tons and is some 1,500 years old; the huge iron girders at Puri; the ornamental gates of Somnath and the 24-feet wrought-iron gun at Nurvar — are monuments of a bye-gone art and bear silent but eloquent testimony to the marvellous metallurgical skill attained by the Hindus...

« The RITTER CECIL VON SCHWARZ, who was for sometime in charge of the Bengal Iron Works Company, thus speaks of the superior iron smelting industry in India :

« It is well known by every manufacturer of crucible cast-steel how difficult it is sometimes to get the exact degree of hardness to suit certain purposes, especially with reference to steel for cutting the blades, etc. With the ordinary process, endeavours are made to reach the required degree of hardness by selecting such raw materials as on an average have the required contents of carbon in order to correspond with the required degree of hardness as far as possible. The natives (of India) reached this degree by introducing into their cast steel an excess of carbon, by taking this excess gradually away afterwards, by means of the slow tempering process, having it thus completely in their power to attain the exact degree by interrupting this de-carbonising process exactly at the proper time in order to cast steel of a quality exactly suitable for the purpose » (*Hist. Hindu Chem.*, vol. I, p. 154).

Although the word zinc occurs in the writings of PARACELSUS, he seems to entertain a vague notion of its properties ⁽¹⁾. In one place he calls it a metal of a singular kind; in other places he describes it as a bastard or semi-metal.

LIBAVIUS had a more exact knowledge of zinc but he does not seem

that he was led to suppose that it was derived by contact with the Europeans of modern times. « L'emploi des lessives de cendres et spécialement celui de la pierre à chaux calcinée, pour les changer en solutions alcalines caustiques, décrit dans le traité que je résume, me semble indiquer une addition plus moderne dérivée par voie directe ou indirecte des pratiques de chimistes européens. » (*Journal des savants*, janvier 1903, p. 42.)

We have, however, corroborative evidence that the process is anterior to 110 B. C.

(1) KOPP, *Geschichte der Chemie*, t. IV (éd. 1847), p. 116. — Cf. *Keine Malleabilität hat er*.

to be aware that the metal was derived from the ore known as calamine. Even LEMERY (1675 A. D.) and BOYLE often confounded zinc with bismuth.

Zinc, however, was recognised as a distinct metal by the Hindu iatro-chemists in the 9th century, if not earlier. The process for the extraction of zinc from calamine as given in *Rasaratna-Samuchchaya* is practically the same as distillation *per descensum* — the flame of bluish tint issuing from the mouth of the crucible indicating the combustion of carbon monoxide so often observed in metallurgical operations (1).

Metallurgical preparations play an important part in the Hindu pharmacopæia, and in the iatro-chemical period of India (circa 1100-1400 A. D.) mercury figures conspicuously. The use of the black sulphide of mercury, which was first prepared in Europe by TURQUET DE MAYERNE (born 1573) and was called Æthiop's mineral, is strongly recommended in the celebrated medical treatise of CHAKRAPANI (circa 1040 A. D.) and its method of preparation described in details. Arsenic, copper, iron and zinc in the shape of sulphides or oxides were also favourite medicines in the same period. It should be remembered in connection with this that the Parliament and the Faculty of Medicine, Paris, so late as 1566 strongly condemned and forbade what was regarded as the dangerous innovations of PARACELSUS (2).

BERTHELOT has shown that the use of mineral acids was unknown not only to the Arabs but also to the European alchemists of the 13th century. It was a Latin author of the latter half of the 13th century who wrote the celebrated *Summa Perfectionis Magisterii* and assumed the venerable name of GEBER to win public confidence (3). In India also the preparation of mineral acids is described in medical works of the 16th and 17th centuries but not earlier. In RASĀRŌNAVA (circa 900 A. D.) frequent mention is made, however, of a process for killing gold, copper etc., by embedding thin leaves of these metals in a mixture of alum or green vitriol, rock-salt and nitre contained in a crucible, and applying heat to it. This mixture technically termed *bida* contains, it will be seen, *aqua regia in potentia*.

As regards the keen powers of observations of the Hindu chemists it is enough to refer to the blue colour of the flames during the

(1) *Hist. of Hindu Chem.*, vol. I, p. 156.

(2) KOPP, *Gesch. d. Chem.*, vol. I, p. 110.

(3) *La chimie au moyen âge*, vol. I, p. 349.

extraction of zinc (see *ante*). In an old alchemical work — RASĀRṆAVA — directions are given for the identifications of metals by the coloration of flames. Thus we read :

« Copper yields a blue flame; that of lead is pale tinted ⁽¹⁾. The changes in colour which the ruby and the sapphire undergo under the influence of heat had evidently been carefully observed. This test is to be applied with care as in case the proper degree of temperature (*agnimātrā*) is exceeded, the stone may be materially injured ⁽²⁾.

In some of the old treatises on chemistry elaborate details are given for making clay crucibles and carrying on the processes of distillation, sublimation, etc., and constructing suitable apparatus for these purposes. In the celebrated treatise of RASENDRA CHINTAMANI (*circa* 1200 A. D.) we read : « fraudulent tradesmen often adulterate mercury with lead and tin; in order to remove these impurities the mercury should be subjected to triple distillation. »

Presidency College, Calcutta.

PRAPHULLA CHANDRA RĀY.

Bibliography : RĀY's *History of Hindu chemistry*, 2 vols., London, Williams and Norgate.

(¹) *Hist. Hindu Chem.*, vol. II, p. 57.

(²) *Ibid.*, p. 37.

Indian Mathematics

I

1. The orientalists who exploited Indian history and literature about a century ago were not always perfect in their methods of investigation and consequently promulgated many errors. Gradually, however, sounder methods have obtained and we are now enabled to see the facts in more correct perspective. In particular the early chronology has been largely revised and the revision in some instances has important bearings on the history of mathematics and allied subjects. According to orthodox Hindu tradition the "Sūrya Siddhānta", the most important Indian astronomical work, was composed over two million years ago! BAILLY, towards the end of the eighteenth century, considered that Indian astronomy had been founded on accurate observations made thousands of years before the Christian era. LAPLACE, basing his arguments on figures given by BAILLY considered that some 3,000 years B. C. the Indian astronomers had recorded actual observations of the planets *correct to one second*; PLAYFAIR eloquently supported BAILLY's views; Sir WILLIAM JONES argued that correct observations must have been made at least as early as 1181 B. C., and so on; but with the researches of COLEBROOKE, WHITNEY, WEBER, THIBAUT, and others more correct views were introduced and it was proved that the records used by BAILLY were quite modern and that the actual period of the composition of the "Sūrya Siddhānta" was not earlier than 400 A. D.

It may, indeed, be generally stated that the tendency of the early orientalists was towards antedating and this tendency is exhibited in discussions connected with two notable works, the "Sulvasūtras" and the "Bakhshālī" arithmetic the dates of which are not even yet definitely fixed.

2. In the 16th century A. D. Hindu tradition ascribed the invention

of the "nine figures with the device of places to make them suffice for all numbers" to "the beneficent Creator of the universe"; and this was accepted as evidence of the very great antiquity of the system! This is a particular illustration of an attitude that was quite general, for early Indian works claim either to be directly revealed or of divine origin. One consequence of this attitude is that we find absolutely no references to foreign origins or foreign influence ⁽¹⁾. We have, however, a great deal of direct evidence that proves conclusively that foreign influence was very real indeed — Greek and Roman coins, coins with Greek and Indian inscriptions, Greek technical terms, etc.; and the implication of considerable foreign influence occurs in certain classes of literature and also in the archaeological remains of the north-west of India. One of the few references to foreigners is given by Varāha Mihira who acknowledged that the Greeks knew something of astrology; but although he gives accounts of the "Romaka" and the "Pauliṣa siddhāntas" he never makes any direct acknowledgement of western influence.

II

3. For the purpose of discussion three periods in the history of Hindu mathematics may be considered :

- (i) The "Śulvasūtra" period with upper limit c. 200 A. D.;
- (ii) The astronomical period c. 400-600 A. D.;
- (iii) The Hindu mathematical period proper 600-1200 A. D.

Such a division into periods does not, of course, perfectly represent the facts, but it is a useful division and serves the purposes of exposition with sufficient accuracy. We might have prefixed an earlier, or Vedic, period but the literature of the Vedic age does not exhibit anything of a mathematical nature beyond a few measures and numbers used quite informally. It is a remarkable fact that the second and third of our periods have no connection whatever with the first or "Śulvasūtra" period. The later Indian mathematicians completely ignored the mathematical contents of the "Śulvasūtras". They not only never refer to them but do not even utilise the results given therein. We can go even further and state that no Indian writer earlier than the nineteenth century A. D. is known to have referred to

⁽¹⁾ It may be noted that, beyond the vague pseudo-prophetic references to the Javanas in the "Purāṇas", no early Indian writer mentions the invasion of Alexander the Great.

the "Śulvasūtras" as containing anything of mathematical value. This disconnection will be illustrated as we proceed and it will be seen that the works of the third period may be considered as a direct development from those of the second.

4. *The Śulvasūtra period.* — The term "Śulvasūtra" means "the rules of the cord" and is the name given to the supplements of the "Kalpasūtras" which treat of the construction of sacrificial altars. The period in which the "Śulvasūtras" was composed has been variously fixed by various authors. MAX MÜLLER gave the period as lying between 500 and 200 B. C.; R. C. DUTT gave 800 B. C.; BÜHLER places the origin of the Āpastamba school as probably somewhere within the last four centuries before Christian era, and Baudhāyana somewhat earlier; MACDONNELL gives the limits as 500 B. C. and 200 A. D. and so on. As a matter of fact the dates are not known and those suggested by different authorities must be used with the greatest circumspection. It must also be borne in mind that the contents of the "Śulvasūtras", as known to us, are taken from quite modern manuscripts; and that in matters of detail they have probably been extensively edited. The editions of Āpastamba, Baudhāyana and the Kātyāyana which have been used for the following notes, indeed, differ from each other to a very considerable extent.

The "Śulvasūtras" are not primarily mathematical but are rules ancillary to religious ritual — they have not a mathematical but a religious aim. No proofs or demonstrations are given and indeed in the presentation there is nothing mathematical beyond the bare facts. Those of the rules that contain mathematical notions relate to (1) the construction of squares and rectangles, (2) the relation of the diagonal to the sides, (3) equivalent rectangles and squares, (4) equivalent circles and squares.

5. In connection with (1) and (2) the PYTHAGOREAN theorem is stated quite generally. It is illustrated by a number of examples which may be summarised thus :

ĀPASTAMBA.	BAUDHĀYANA.
$3^2 + 4^2 = 5^2$	$3^2 + 4^2 = 5^2$
$12^2 + 16^2 = 20^2$	$5^2 + 12^2 = 13^2$
$15^2 + 20^2 = 25^2$	$8^2 + 15^2 = 17^2$
$5^2 + 12^2 = 13^2$	$7^2 + 24^2 = 25^2$
$15^2 + 36^2 = 39^2$	$12^2 + 35^2 = 37^2$
$8^2 + 15^2 = 17^2$	$15^2 + 36^2 = 39^2$
$12^2 + 35^2 = 37^2$	

Kâtâyana gives no such rational examples but gives (with Āpastamba and Baudhāyana) the hypotenuse corresponding to sides equal to the side and diagonal of a square i. e. the triangle $a, a\sqrt{2}, a\sqrt{3}$, and he alone gives $1^2 + 3^2 = 10$, and $2^2 + 6^2 = 40$. [It will be noted that Baudhāyana's list is more general than that given by Āpastamba although the former is supposed to be earlier.] There is no indication that the "Śulvasūtra" rational examples were obtained from any general rule.

Incidentally is given an arithmetical value of the diagonal of a square which may be represented by

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 4} - \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 34}.$$

This has been much commented upon but, given a scale of measures based upon the change ratios 3, 4, and 34 (and Baudhāyana actually gives such a scale) the result is only an expression of a direct measurement; and for a side of 6 feet it is accurate to about $\frac{1}{7}$ of an inch; or it is possible that the result was obtained by the approximation

$\sqrt{a^2 + b^2} = a + \frac{b}{2a}$ by TANNERY'S R- process, but it is quite certain that no such process was known to the authors of the "Śulvasūtras". The only noteworthy character of the fraction is the form with its unit numerators. Neither the value itself nor this form of fraction occurs in any later Indian work.

There is one other point connected with the PYTHAGOREAN theorem, viz. the occurrence of an indication of the formation of a square by the successive addition of gnomons. The text relating to this is as follows :

" Two hundred and twenty-five of these bricks constitute the seven-fold "agni" with "aratni" and "prādeśa". To these sixty-four more are to be added. With these bricks a square is formed. The side of the square consists of sixteen bricks. Thirty-three bricks still remain and these are placed on all (*sic*) sides round the borders. "

This subject is never again referred to in Indian mathematical works.

The questions (a) whether the Indians of this period had completely realised the generality of the PYTHAGOREAN theorem, and (b) whether they had a sound notion of the irrational have been much discussed; but the ritualists who composed the "Śulvasūtras" were not interested in the PYTHAGOREAN theorem beyond their own actual

wants, and it is quite certain that even as late as the 12th century A. D. no Indian mathematician gives evidence of a complete understanding of the irrational. Further at no period did the Indians develop any real theory of geometry, and a comparatively modern Indian work denied the possibility of any proof of the PYTHAGOREAN theorem other than experience. The fanciful suggestion of BÜRK that possibly PYTHAGORAS obtained his geometrical knowledge from India is not supported by any actual evidence. The Chinese had acquaintance with the theorem over a thousand years B. C., and the Egyptians as early as 2000 B. C.

6. Problems relating to equivalent squares and rectangles are involved in the prescribed altar constructions and consequently the "Śulvasūtras" give constructions, by means of the PYTHAGOREAN theorem, of

- (1) a square equal to the sum of two squares;
- (2) a square equal to the difference of two squares;
- (3) a rectangle equal to a given square;
- (4) a square equal to a given rectangle;
- (5) the decrease of a square into a smaller square.

These are from Baudhāyana's rules: Apastamba differs slightly.

Again we have to remark the significant fact that none of these geometrical constructions occur in any later Indian work. The first two are direct geometrical applications of the rule $c^2 = a^2 + b^2$; the third gives in a geometrical form the sides of the rectangle as $a \sqrt{\frac{a+b}{2}}$ and $\frac{a \sqrt{2}}{2}$; the fourth rule gives a geometrical construction for $ab = \left(b + \frac{a-b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$ and corresponds to EUCLID, II. 5; the fifth is not perfectly clear but evidently corresponds to EUCLID, II. 4.

7. *The circle.* — According to the altar building ritual of the period it was, under certain circumstances, necessary, to "square the circle", and consequently we have recorded in the "Śulvasūtras" attempts at the solution of this problem, and its connection with altar ritual reminds us of the celebrated DELIAN problem. The solutions offered are very crude although in one case there is pretence of accuracy. Denoting by a the side of the square and by d the diameter of the circle whose area is supposed to be a^2 the rules given may be expressed by

$$(a) \quad d = a + \frac{1}{3} (a \sqrt{2} - a)$$

$$(\beta) \quad a = d - \frac{2}{15}d$$

$$(\gamma) \quad a = d \left(1 - \frac{1}{8} + \frac{1}{8.29} - \frac{1}{8.29.6} + \frac{1}{8.29.6.8} \right)$$

Neither of the first two rules, which are given by both Āpastamba and Baudhāyana, is of particular value or interest. The third is given by Baudhāyana *only* and is evidently obtained from (x) by utilising the value for $\sqrt{2}$ given in paragraph 5 above. We thus have

$$\begin{aligned} \frac{a}{d} &= \frac{3}{2 + \sqrt{2}} - \frac{3}{2 + \frac{577}{408}} = \frac{1224}{1393} \\ &= 1 - \frac{1}{8} + \frac{1}{8.29} - \frac{1}{8.29.6} + \frac{1}{8.29.6.8} - \frac{41}{8.29.6.8.1393} \end{aligned}$$

which, neglecting the last term, is the value given in rule (γ). This implies a knowledge of the process of converting a fraction into partial fractions with unit numerators, a knowledge most certainly not possessed by the composers of the “Śulvasūtras”; for as THIBAUT says there is nothing in these rules which would justify the assumption that they were expert in long calculations; and there is no indication in any other work that the Indians were ever acquainted with the process and in no later works are fractions expressed in this manner.

It is worthy of note that later Indian mathematicians record no attempts at the solution of the problem of squaring the circle and never refer to those recorded in the “Śulvasūtras”.

III

400 to 600 A. D.

8. There appears to be no connecting link between the “Śulvasūtra” mathematics and later Indian developments of the subject. Subsequent to the “Śulvasūtras” nothing further is recorded until the introduction into India of western astronomical ideas ⁽¹⁾. In the

⁽¹⁾ This has a somewhat important bearing on the date of the “Śulvasūtras”. If for example the date of their composition were accepted as 500 B. C. a period of nearly 1000 years, absolutely blank as far as mathematical notions are concerned, would have to be accounted for.

sixth century A. D., VARĀHA MIHIRA wrote his "Pañcha siddhāntikā" which gives a summary account of the five most important astronomical works then in use. Of these the "Sūrya Siddhānta" which was probably composed in its original form not earlier than 400 A. D. afterwards became the standard work. VARĀHA MIHIRA's collection is the earliest and most authentic account we have of what may be termed the scientific treatment of astronomy in India. "Although," writes THIBAUT, not directly stating that the Hindus learned from the Greeks, he at any rate mentions certain facts and points of doctrine which suggest the dependence of Indian astronomy on the science of Alexandria; and, as we know already from his astrological writings, he freely employs terms of undoubted Greek origin."

VARĀHA MIHIRA writes : "There are the following Siddhāntas — the Pauliśa, the Romaka, the Vāsishtha, the Saura and the Paitāmaha... The Siddhānta made by Pauliśa is accurate, near to it stands the Siddhānta proclaimed by Romaka, more accurate is the Sāvitra (Sūrya). The two remaining ones are far from the truth".

9. The "Pañcha Siddhāntikā" contains material of considerable mathematical interest and from the historical point of view of a value not surpassed by that of any later Indian works. The mathematical section of the "Pauliśa siddhānta" is perhaps of the most interest and may be considered to contain the whole essence of Indian trigonometry. It is as follows :

" (1) The square-root of the tenth part of the square of the circumference, which comprises 360 parts, is the diameter. Having assumed the four parts of a circle the sine of the eighth part of a sign [is to be found];

" (2) Take the square of the radius and call it the constant. The fourth part of it is [the square of] Aries. The constant square is to be lessened by the square of Aries. The square-roots of the two quantities are the sines;

" (3) In order to find the rest take the double of the arc, deduct from it the quarter, diminish the radius by the sine of the remainder and add to the square of half of that the square of half the sine of double the arc. The square-root of the sum is the desired sine".

[The eighth part of a "sign" (=30°) is 3°45' and by "Aries" is indicated the first "sign" of 30°]. The rules given may be expressed in our notation (for unit radius) as

$$(1) \quad \pi = \sqrt{10}$$

$$(2) \quad \sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \sin 60^\circ = \sqrt{1 - \frac{1}{4}}$$

$$(3) \quad \sin^2 \tau = \left(\frac{\sin 2\tau}{2} \right)^2 + \left(\frac{1 - \sin(90 - 2\tau)}{2} \right)^2$$

They are followed by a table of 24 sines progressing by intervals of $3^\circ 45'$ obviously taken from PTOLEMY's table of chords. Instead, however, of dividing the radius into 60 parts, as did PTOLEMY, Pauliśa divides it into 120 parts; for as $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{chord } \alpha}{2}$ this division of the radius enabled him to convert the table of chords into sines without numerical change. The "Sūrya Siddhānta" (and Āryabhata) gives another measure for the radius (3438') which enabled the sines to be expressed in a sort of circular measure.

We thus have three distinct stages :

(a) The "chords" of PTOLEMY or ch'd α , with $r = 60$

(b) The Pauliśa "sine" or $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{ch'd } \alpha}{2}$, with $r = 120$

(c) The Sūrya Siddhānta "sine" or $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{3} \frac{\text{ch'd } \alpha}{2}$, with $r = 3438'$

To obtain (c) the value of π actually used was $\frac{600}{191} (= 3.14 136...)$

Thus the earliest known record of the use of a sine function occurs in the Indian astronomical works of this period. At one time the invention of this function was attributed to el-Battāni [877-919 A. D.] and although we now know this to be incorrect we must acknowledge that the Arabs utilised the invention to a much more scientific end than did the Indians.

In some of the Indian works of this period an interpolation formula for the construction of the table of sines is given. It may be represented by

$$\Delta_{n+1} = \Delta_n - \frac{\sin n.\alpha}{\sin \alpha} \quad \text{where } \Delta_n = \sin n.\alpha - \sin (n-1).\alpha$$

This is given ostensibly for the formation of the table, but the table actually given cannot be obtained from the formula.

10. ĀRYABHATA. — Tradition places Āryabhata (born 476 A. D.) at the head of the Indian mathematicians and indeed he was the first to

write formally on the subject. He was renowned as an astronomer and as such tried to introduce sounder views of that science but was bitterly opposed by the orthodox. The mathematical work attributed to him consists of thirty-three couplets into which is condensed a good deal of matter. Starting with the orders of numerals he proceeds to evolution and involution, and areas and volumes. Next comes a semi-astronomical section in which he deals with the circle, shadow problems, etc.; then a set of propositions on progressions followed by some simple algebraic identities. The remaining rules may be termed practical applications with the exception of the very last which relates to indeterminate equations of the first degree. Neither demonstrations nor examples are given, the whole text consisting of sixty-six lines of bare rules so condensed that it is often difficult to interpret their meaning. As a mathematical treatise it is of interest chiefly because it is some record of the state of knowledge at a critical period in the intellectual history of the civilised world; because, as far as we know, it is the earliest Hindu work on pure mathematics; and because it forms a sort of introduction to the school of Indian mathematicians that flourished in succeeding centuries.

Āryabhaṭa's work contains one of the earliest records known to us of an attempt at a general solution of indeterminates of the first degree by the continued fraction process. The rule, as given in the text, is hardly coherent but there is no doubt as to its general aim. It may be considered as forming an introduction to the somewhat marvellous development of this branch of mathematics that we find recorded in the works of Brahmagupta and Bhāskara. Another noteworthy rule given by Āryabhaṭa is the one which contains an extremely accurate value of the ratio of the circumference of a circle to the diameter, viz.

$$\pi = 3 \frac{177}{4250} (= 3.4416); \text{ but it is rather extraordinary that } \bar{\text{Āryabhaṭa}}$$

himself never utilised this value, that it was not used by any other Indian mathematician before the 12th century A. D., and that no Indian writer quotes Āryabhaṭa as recording this value. Other noteworthy points are the rules relating to volumes of solids which contain some remarkable inaccuracies, *e. g.* the volume of a pyramid is given as *half* the product of the height and the base; the volume of a sphere is stated to be the product of the area of a circle (of the same radius as

the sphere) and the root of this area, or $\pi^{\frac{3}{2}}r^3$. Similar errors were not uncommon in later Indian works. The rule known as the *epanthem* occurs in Āryabhaṭa's work and there is a type of definition

that occurs in no other Indian work *e. g.* “The product of three equal numbers is a cube and it also has twelve edges.”

IV

A. D. 600-1200.

11. Āryabhaṭa appears to have given a definite bias to Indian mathematics, for following him we have a series of works dealing with the same topics. Of the writers themselves we know very little indeed beyond the mere names but some if not all the works of the following authors have been preserved.

Brahmagupta	born A. D. 598.
Mahāvīra	? IX th century A. D.
Śrīdhara	born A. D. 991.
Bhāskara	born A. D. 1114.

Bhāskara is the most renowned of this school, probably undeservedly so, for Brahmagupta's work is possibly sounder mathematically and is of much more importance historically. Generally these writers treat of the same topics — with a difference — and Brahmagupta's work appears to have been used by all the others.

Bhāskara mentions another mathematician, Padmanābha, but omits from his list Mahāvīra.

One of the chief points of difference is in the treatment of geometry. Brahmagupta deals fairly completely with cyclic quadrilaterals while the later writers gradually drop this subject until by the time of Bhāskara it has ceased to be understood.

The most interesting characteristics of the works of this period are the treatment of :

- (i) indeterminate equations;
- (ii) the rational right-angled triangle;
- and (iii) the perfunctory treatment of pure geometry.

Of these topics it will be noted that the second was dealt with to some extent in the “Sulvasūtras”; but a close examination seems to show that there is no real connection and that the writers of the third

period were actually ignorant of the results achieved by Baudhāyana and Āpastamba.

12. *Indeterminate equations*. — The interesting names and dates connected with the early history of indeterminates in India are :

	cir. A. D.
Diophantus	360
Hypatia	400
Āryabhata	born 476
Brahmagupta	— 598
Bhāskara	— 1114

That we cannot fill up the gap between Diophantus and Āryabhata with more than the mere name of Hypatia is probably due to the fanatic ignorance and cruelty of the early Alexandrian Christians rather than the supposed destruction of the Alexandrian library by the Muhammadans. It would be pleasant to conceive that in the Indian works we have some record of the advances made by Hypatia, or of the contents of the lost books of Diophantus — but we are not justified in indulging in more than the mere fancy. The period is one of fascinating interest. The murder of Hypatia (A. D. 415), the imprisonment and execution of Boethius (A. D. 524), the closing of the Athenian schools in A. D. 530 and the fall of Alexandria in 640 are events full of suggestions to the historian of mathematics. It was during this period also that Isidore, Damascius, Simplicius (mathematicians of some repute) and others of the schools of Athens, having heard that PLATO's ideal form of government was actually realised under Chosroes I in Persia, emigrated thither (c. A. D. 532). They were naturally disappointed but the effect of their visit may have been far greater than historical records show.

13. The state of knowledge regarding indeterminate equations in the west at this period is not definitely known. Some of the works of Diophantus and all those of Hypatia are lost to us; but the extant records show that they had explored the field of this analysis so far as to achieve rational solutions (not necessarily integral) of equations of the first and second degree and certain cases of the third degree. The Indian works record distinct advances on what is left of the Greek analysis. For example they give rational *integral* solutions of

$$(A) \quad ax \pm by = c$$

$$(B) \quad Du^2 + 1 = t^2$$

The solution of (A) is only roughly indicated by Āryabhata but Brahmagupta's solution (for the positive sign) is practically the same as

$$x = \pm cq - bt, \quad y = \mp cp + at$$

where t is zero or any integer and p/q is the penultimate convergent of a/b .

To solve $Du^2 + 1 = t^2$

the Indian methods may be summarised as follows :

If $Dq^2 + s = p^2$ and $Df^2 + g = e^2$ then will

$$(a) \quad D(pf \pm eq)^2 \pm sg = (pe \pm qfD)^2$$

$$(b) \quad D\left(\frac{p + qr}{s}\right)^2 \pm \frac{r^2 - D}{s} = \left(\frac{Dq + pr}{s}\right)^2$$

r being any suitable integer.

Also

$$(c) \quad D\left(\frac{2n}{D-n^2}\right)^2 + 1 = \left(\frac{D+n^2}{D-n^2}\right)^2$$

n being any assumed number.

The complete integral solution is given by a combination of (a) and (b) of which the former only is given by Brahmagupta, while both are given by Bhāskara (five centuries later !). The latter designates (a) the "method by composition" and (b) the "cyclic method". These solutions are alone sufficient to give to the Indian works an important place in the history of mathematics. Of the "cyclic method" (*i. e.* the combination of [a] and [b]), HANKEL says "It is beyond all praise: it is "certainly the finest thing achieved in the theory of numbers before "Lagrange". He attributed its invention to the Indian mathematicians, but the opinions of the best modern authorities (*e. g.* TANNERY, CANTOR, HEATH) are rather in favour of the hypothesis of ultimate Greek origin.

The following conspectus of the indeterminate problems dealt with by the Indians will give some idea of their work in this direction; and although very few of the cases actually occur in Greek works now

known to us the conspectus significantly illustrates a general similarity of treatment.

- | | |
|---|---|
| (1) $ax \pm by = c$ | (¹) B, 8 f; M, vi, 115 f; L, 248 f; V, 65 f. |
| (2) $ax + by + cz + \dots = l$ | B, 55 f; V, 157 f. |
| (3) $x \equiv a, \text{mod. } b; \dots \equiv a_4 \text{Mod. } b_4$ | B, 7; M, vi, 123 f; V, 160. |
| (4) $Ax + By + Cxy = D$ | B, 62; V, 209 f. |
| (5) $Du^2 + 1 = t^2$ | B, 67; V, 82, 87, 94. |
| (6) $Du^2 - 1 = t^2$ | V, 90. |
| (7) $Du^2 \pm s = t^2$ | B, 70, 72, 73, 76. |
| (8) $D^2u^2 \pm s = t^2$ | B, 73, 76; V, 96. |
| (9) $u^2 + s - at^2$ | V, 184. |
| (10) $Du^2 \pm au = t^2$ | V, 177, 181. |
| (11) $s - Du^2 = t^2$ | V, 98. |
| (12) $Du + s = t^2$ | B, 86. |
| (13) $x \pm a = s^2, x \pm b = t^2$ | B, 83, 85; M, 275-280; Bk. 50. |
| (14) $ax + 1 = s^2, bx + 1 = t^2$ | B, 79; V, 197. |
| (15) $ax + b = s^2, bx + a = t^2$ | V, 199. |
| (16) $ax^2 + by^2 = s^2, ax^2 - by^2 + 1 = t^2$ | V, 187. |
| (17) $x^2 + y^2 \pm 1 = s^2, x^2 - y^2 \pm 1 = t^2$ | V, 194. |
| (18) $x^2 - a \equiv x^2 - b \equiv 0 \text{ Mod. } c$ | V, 202. |
| (19) $ax^2 + b \equiv 0 \text{ Mod. } c$ | V, 207. |
| (20) $x + y = s^2, x - y = t^2, xy = u^3$ | V, 201. |
| (21) $x^2 + y^3 = s^2, x^2 + y^2 = t^3$ | V, 122. |
| (22) $x - y = s^5, x^2 + y^2 = t^5$ | V, 182. |
| (23) $x + y = s^2, x^3 + y^3 = t^2$ | V, 188. |
| (24) $x^3 + y^3 + xy = s^2, (x + y)s + 1 = t^2$ | V, 189. |
| (25) $ax + 1 = s^5, as^2 + 1 = t^2$ | V, 198. |
| (26) $wxyz = a(w + x + y + z)$ | V, 210. |
| (27) $x^3 - a \equiv 0 \text{ Mod. } b$ | V, 206. |

14. *Rational right-angled triangles.* — The Indian mathematicians of this period seem to have been particularly attracted by the problem of the rational right-angled triangle and give a number of rules for obtaining integral solutions. The following summary of the various rules relating to this problem shows the position of the Indians fairly well.

(¹) The references are to Brahmagupta (indicated by B); Mahāvīra (M); Bhāskara's *Līlāvatī* (L) and *Vija Ganita* (V); the Bakhshālī Ms. (Bk.) It should be remembered that Brahmagupta flourished five centuries before Bhāskara.

	A	B	$\sqrt{A^2+B^2}$	Authorities
(i)	n	$\frac{n^2-1}{2}$	$\frac{n^2+1}{2}$	Pythagoras (according to Proclus)
(ii)	\sqrt{mn}	$\frac{m-n}{2}$	$\frac{m+n}{2}$	Plato (according to Proclus)
(iii)	$2mn$	m^2-n^2	m^2+n^2	Euclid & Diophantus
(iv)	$\frac{m(n^2-1)}{n^2+1}$	$\frac{2mn}{n^2+1}$	m	Diophantus
(v)	$2mn$	m^2-n^2	m^2+n^2	BRĀHMAGUPTA & MAHĀVĪRA
(vi)	\sqrt{m}	$\frac{1}{2} \left(\frac{m}{n} - n \right)$	$\frac{1}{2} \left(\frac{m}{n} + n \right)$	BRĀHMAGUPTA, MAHĀVĪRA & BHĀSKARA
(vii)	m	$\frac{2mn}{n^2-1}$	$m \frac{(n^2+1)}{n^2-1}$	BHĀSKARA
(viii)	$\frac{m(n^2-1)}{n^2+1}$	$\frac{2mn}{n^2-1}$	m	BHĀSKARA
(ix)	$2lmn$	$l(m^2-n^2)$	$l(m^2+n^2)$	General formula

Mahāvīra gives many examples in which he employs formula (v) of which he terms m and n the "elements". From given elements he constructs triangles and from given triangles he finds the elements *e.g.* "What are the 'elements' of the right-angled triangle (48, 55, 73)? Answer : 3, 8."

Other problems connected with the rational right-angled triangle given by Bhāskara are of some historical interest: *e.g.* (1) The sum of the sides is 40 and the area 60, (2) The sum of the sides is 56 and their product 7×600 , (3) The area is numerically equal to the hypotenuse, (4) See also 17 (iv) below.

15. The geometry of this period is characterised by :

- (1) Lack of definitions, etc.;
- (2) Angles are not dealt with at all;
- (3) There is no mention of parallels and no theory of proportion;
- (4) Traditional inaccuracies are common;
- (5) A gradual decline in geometrical knowledge is noticeable.

On the other hand we have the following noteworthy rules relating to cyclic quadrilaterals

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad Q &= \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)} \\ \text{(ii)} \quad x^2 &= (ad+bc)(ac+bd)/(ab+cd) \\ y^2 &= (ab+cd)(ac+bd)/ad+bc \end{aligned}$$

where x and y are the diagonals of the cyclic quadrilateral (a, b, c, d). This (ii) is sometimes designated "Brahmagupta's theorem".

16. The absence of definitions and indifference to logical order sufficiently differentiate the Indian geometry from that of the early Greeks; but the absence of what may be termed a theory of geometry hardly accounts for the complete absence of any reference to parallels and angles. Whereas, on the one hand the Indians have been credited with the invention of the sine function, on the other there is no evidence to show that they were acquainted with even the most elementary theorems (as such) relating to angles.

The presence of a number of incorrect rules side by side with correct ones is significant. The one relating to the area of triangles and quadrilaterals, viz. the area is equal to the product of half the sums of pairs of opposite sides, strangely enough occurs in a Chinese work of the 6th century A. D. as well as in the works of Ahmes, Brahmagupta, Mahāvīra, Boethius and Bede. By Mahāvīra, the idea on which it is based — that the area is a function of the perimeter — is further emphasized. Āryabhata gives an incorrect rule for the volume of a pyramid; incorrect rules for the volume of a sphere are common to Āryabhata, Śrīdhara and Mahāvīra. For cones all the rules assume that $\pi = 3$. Mahāvīra gives incorrect rules for the circumference and area of an ellipse, and so on.

17. Brahmagupta gives a fairly complete set of rules dealing with the cyclic quadrilateral and either he or the mathematician from whom he obtained his material had a definite end in view — the construction of a cyclic quadrilateral with rational elements.

The commentators did not fully appreciate the theorems, some of which are given in the works of Mahāvīra and Śrīdhara; but by the time of Bhāskara they had ceased to be understood. Bhāskara indeed condemns them outright as unsound. "How can a person" he says "neither specifying one of the perpendiculars, nor either of the diagonals, ask the rest. Such a questioner is a blundering devil and still more so is he who answers the question."

Besides the two rules (i) and (ii) already given in paragraph 15, Brahmagupta gives rules corresponding to the formula

$$(iii) \quad 2r = \frac{a}{\sin A} \text{ etc.; and}$$

(iv) If $a^2 + b^2 = c^2$ and $\alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2$ then the quadrilateral ($a, \gamma, c\beta, b\gamma, \alpha$) is cyclic and has its diagonals at right angles. This figure is sometimes termed "Brahmagupta's trapezium". From the triangles (3, 4, 5) and (5, 12, 13) a commentator obtains the quadrilateral (39, 60, 52, 25) with diagonals 63 and 56, etc. He also introduces a

proof of Ptolemy's theorem and in doing this follows Diophantus (iii, 19) in constructing from triangles (a, b, c) and (α, β, γ) new triangles $(a\gamma, b\gamma, c\gamma)$ and $(\alpha c, \beta c, \gamma c)$ and uses the actual arithmetical examples given by Diophantus, namely (39, 52, 65) and (25, 60, 65).

18. An examination of the Greek mathematics of the period immediately anterior to the Indian period with which we are now dealing shows that geometrical knowledge was in a state of decay. After Pappus (c. A. D. 300) no geometrical work of much value was done. His successors were, apparently, not interested in the great achievements of the earlier Greeks and it is certain that they were often not even acquainted with many of their works. The high standard of the earlier treatises had ceased to attract, errors crept in, the style of exposition deteriorated and practical purposes predominated. The geometrical work of Brahmagupta is almost what one might expect to find in the period of decay in Alexandria. It contains one or two gems but it is not a scientific exposition of the subject and the material is obviously taken from western works.

V.

19. We have, in the above notes, given in outline the historically important matters relating to Indian mathematics. For points of detail the works mentioned in the annexed bibliography should be consulted; but we here briefly indicate the other contents of the Indian works, and in the following sections we shall refer to certain topics that have achieved a somewhat fictitious importance, to the personalities of the Indian mathematicians and to the relations between the mathematics of the Chinese, the Arabs and the Indians.

20. Besides the subjects already mentioned BRAHMAGUPTA deals very briefly with the ordinary arithmetical operations, square and cube-root, rule of three, etc.; interest, mixtures of metals, arithmetical progressions, sums of the squares of natural numbers; geometry as already described but also including elementary notions of the circle, elementary mensuration of solids, shadow problems; negative and positive qualities, cipher, surds, simple algebraic identities, indeterminate equations of the first and second degree which occupy the greater portion of the work while simple equations of the first and second degree receive comparatively but little attention.

MAHĀVĪRA's work is fuller but more elementary on the whole. The ordinary operations are treated with more completeness and geometrical progressions are introduced; many problems on indeterminates

are given but no mention is made of the "cyclic method" and it contains no formal algebra. It is the only Indian work that deals with ellipses (inaccurately).

The only extant work by ŚRĪDHARA is like Mahāvira's but shorter; but he is quoted as having dealt with quadratic equations, etc.

Bhāskara's "Līlāvātī" is based on Śrīdhara's work and, besides the topics already mentioned, deals with combinations, while his "Viṅṇāṇita", being a more systematic exposition of the algebraical topics dealt with by Brahmagupta, is the most complete of the Indian works.

After the time of Bhāskara (born A. D. 1114) no Indian mathematical work of historical value or interest is known. Even before his time deterioration had set in and although a "college" was founded to perpetuate the teaching of Bhāskara it, apparently, took an astrological bias.

VI

21. According to the Hindus the modern place-value system of arithmetical notation is of divine origin. This led the early orientalists to believe that, at any rate, the system had been in use in India from time immemorial; but an examination of the real facts shows that the early notations in use were not place-value ones and that the modern place-value system was not introduced until comparatively modern times. The early systems employed may be conveniently termed (*a*) the Kharoshṭhi (*b*) the Brāhmī (*c*) Āryabhata's alphabetic notation (*d*) the word-symbol notation.

(*a*) The "Kharoshṭhi" script is written from right to left and was in use in the north-west of India, Afghanistan and Central Asia at the beginning of the Christian era. The notation is shown in the accompanying table. It was apparently derived from the Aramaic system and has little direct connection with the other Indian notations. The smaller elements are written on the left.

(*b*) The "Brāhmī notation" is the most important of the old notations of India. It might appropriately be termed *the* Indian notation for it occurs in early inscriptions and was in fairly common use throughout India for many centuries, and even to the present day is occasionally used. The symbols employed varied somewhat in form according to time and place but on the whole the consistency of form exhibited is remarkable. They are written from left to right with the smaller elements on the right. Several false theories as to the origin

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400	1000	2000
a)	१	॥	॥	×	IX	॥X		XX		१	३		33	१३३					॥	१॥				॥
b)	—	—	—	५	५	५	१	५	५	५	०	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
c)	—	—	—	७	७	७	१	७	७	७	०	७	७	७	७	७	७	७	७	७	७	७	७	७
d)	—	—	—	९	९	९	१	९	९	९	०	९	९	९	९	९	९	९	९	९	९	९	९	९
e)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०	१००	२००	३००	४००	१०००	२०००
f)	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०

- a) Kharoshthi . . .
 b) Brāhmī inscriptions
 c) — (Coins) . . .
 d) Bower Ms etc. . .
 e) XIIth cent. Mss . . .
 f) Mss from central Asia

PLACE VALUE NOTATIONS.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
h)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
i)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
j)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
k)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
l)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
m)	१	२	३	४	५	६	७	८	९	०

- g) Stone inscription .
 h) Copper plate . . .
 i) Bakhshali Mss. . . .
 j) Modern Indian . . .
 k) Boethius
 l) Ptolemy
 m) Arabic

REFERENCES.

- a. After Bühler c. 1100 A. D.
 b) Inscriptions c. 100-500 A. D.
 c. After Rapson c. 200-400 A. D.
 d) Bower Mss. & Nepal Mss. c. 500-900 A. D.
 e) After Bendall xth century.
 f) Eastern Turkestan Mss. (Stein collection) J. R. A. S. 1911, 455.
 g) Gwalior stone insc. ixth cent. Arch. Surv. 1903-4, Pl. LXXII.
 h) Surat grant of 1080 A. D. Ind. Ant. XII, 202.

XI-2.

NUMERICAL NOTATIONS

of these symbols have been published some of which still continue to be recorded. The earliest orientalists gave them place-value, but this error soon disproved itself; it was then suggested that they were initial letters of numerical words; then it was propounded that the symbols were *aksharas* or syllables; then it was again claimed that the symbols were initial letters (this time "kharoshthi") of the corresponding numerals. These theories have been severally disproved.

The notation was possibly developed on different principles at different times. The first three symbols are natural and only differ from those of many other systems in consisting of horizontal instead of vertical strokes. No principle of formation of the symbols for "four" to "thirty" is now evident but possibly the "forty" was formed from the thirty by the addition of a stroke and the "sixty" and "seventy" and "eighty" and "ninety" appear to be connected in this way. The hundreds are (to a limited extent) evidently built upon such a plan, which, as BAYLEY pointed out, is the same as that employed in the Egyptian hieratic forms; but after the "three hundred" the Indian system forms the "four hundred" from the elements of "a hundred" and "four", and so on. The notation is exhibited in the table annexed.

(c) Āryabhata's alphabetic notation also had no place-value and differed from the Brāhmi notation in having the smaller elements on the left. It was, of course, written and read from left to right. It may be exhibited thus :

Letters.	<i>k</i>	<i>kh</i>	<i>g</i>	<i>gh</i>	<i>ñ</i>	<i>c</i>	<i>ch</i>	<i>j</i>	<i>jh</i>	<i>ś</i> .
Values.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.
Letters.	<i>t</i>	<i>th</i>	<i>d</i>	<i>dh</i>	<i>n</i>	<i>ṭ</i>	<i>ṭh</i>	<i>ḍ</i>	<i>ḍh</i>	<i>ṇ</i> .
Values.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20.
Letters.	<i>p</i> .	<i>ph</i>	<i>b</i>	<i>bh</i>	<i>m</i>	<i>y</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>v</i>	<i>śh</i> <i>s</i> <i>h</i>
Values.	21	22	23	24	25	30	40	50	60	70 80 90 100.

The vowels indicate multiplication by powers of one hundred. The first vowel *a* may be considered as equivalent to 100^0 , the second vowel *i* = 100^1 and so on. The values of the vowels may therefore be shown thus :

Vowels.	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>u</i>	<i>ṛi</i>	<i>ḷi</i>	<i>e</i>	<i>ai</i>	<i>o</i>	<i>au</i> .
Values.	1	10^2	10^4	10^6	10^8	10^{10}	10^{12}	10^{14}	10^{16} .

The following examples taken from Āryabhata's *Gitikā* illustrate the application of the system :

$$khyughri = (2 + 30).10^4 + 4.10^6 = 4,320,000.$$

$$cayagiyinūsulchli = 6 + 30 + 3.10^2 + 30.10^2 + 5.10^4 + 70.10^4 \\ + (50 + 7).10^8 = 57,753,336.$$

The notation could thus be used for expressing large numbers in a sort of mnemonic form. The table of sines referred to in paragraph 9 above was expressed by Āryabhata in this notation which, by the way, he uses only for astronomical purposes. It did not come into ordinary use in India, but some centuries later it appears occasionally in a form modified by the place-value idea with the following values :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
k	kh	g	gh	ñ	c	ch	j	jh	ñ
t	th	ḍ	ḍh	n	t	th	d	dh	n
p	ph	b	bh	m					
y	r	l	v	ś	sh	s	h	l	

Initial vowels are sometimes used as ciphers also. The earliest example of this modified system is of the twelfth century A. D. Slight variations occur.

(d) *The word-symbol notation.* — A notation that became extraordinarily popular in India and is still in use was introduced about the ninth century A. D., possibly from the East. In this notation any word that connotes the idea of a number may be used to denote that number *e. g.* Two may be expressed by *nayana*, the eyes, or *karna*, the ears, etc.; seven by *aśva*, the horses (of the sun); fifteen by *tithi*, the lunar days (of the half month); twenty by *nakha*, the nails (of the hands and feet); twenty-seven by *nakshatra* the lunar mansions; thirty-two by *danta*, the teeth; etc.

(e) *The modern place-value notation.* — The orthodox view is that the modern place-value notation that is now universal was invented in India and until recently it was thought to have been in use in India at a very early date. Hindu tradition ascribes the invention to God! According to Maçoudi a congress of sages, gathered together by order of king Brahma (who reigned 366 years), invented the nine figures! Patañjali and other early writers are supposed to make references to the place-value system. An inscription of A. D. 595 is supposed to

contain a genuine example of the system. According to M. NAY the "Indian figures" were known in Syria in 662 A. D.; but his authority makes such erroneous statements about Indian astronomy that we have no faith in what he says about other Indian matters. Certain other mediæval works refer to "Indian numbers" and so on.

On the other hand it is held that there is no sound evidence of the employment in India of a place-value system earlier than about the ninth century A. D. The suggestion of "divine origin" indicates nothing but historical ignorance; Macoudi is obviously wildly erratic; the inscription of A. D. 595 is not above suspicion ⁽¹⁾ and the next inscription with an example of the place-value system is nearly three centuries later while there are hundreds intervening with examples of the old non-place-value system; the modern texts of Patañjali and others are well known to have been freely edited and in no direction is editing so free as when dealing with numbers. The references in mediæval works to India do not necessarily indicate India proper but often simply refer to "the East" and the use of the term with regard to numbers has been further confused by the misreading by Woepeke and others of the Arabic term *hindasi* (geometrical, having to do with numeration, etc.) which has nothing to do with India. Again, it has been assumed that the use of the abacus "has been universal in India from time immemorial" but this assumption is not based upon fact, there being actually no evidence of its use in India until quite modern times. Further, there is evidence that indicates that the notation was introduced into India, as it was into Europe, from a right-to-left script.

22. In paragraph 7 above certain attempts at squaring the circle are briefly described and it has been pointed out (in § 10) that Āryabhata gives an extremely accurate value of π . The topic is perhaps of sufficient interest to deserve some special mention. The Indian values given and used are not altogether consistent and the subject is wrapped in some mystery. Briefly put — the Indians record an extremely accurate value at a very early date but seldom or never actually use it. The following table roughly exhibits how the matter stands.

(1) The figures were obviously added at a later date.

DATE CIRCA	AUTHORITY	VALUE OF π	
B. C. 1700	Ahmes the Egyptian	$\left(\frac{16}{9}\right)^2$	= 3,160..
" 250	Archimedes	$< 3 \frac{1}{7} \text{ and } > 3 \frac{10}{71}$	
" ?	The ŚULVASŪTRAS	$\left(\frac{26}{15}\right)^2$	= 3,004..
"	"	$\left(\frac{9785}{5568}\right)^2$	= 3,097..
" 230	Apollonius	$3 \frac{17}{120}$	= 3,14166..
" 120	Heron	3	= 3
"	"	$3 \frac{1}{7}$	= 3,14286..
A D. 150	Ptolemy	$3 \frac{17}{120}$	= 3,14166..
" 263	Liu Hiu (Chinese)	$3 \frac{7}{50}$	= 3,14
" ?	PULISA (According to Alberuni)	$3 \frac{177}{1250}$	= 3,1416
" 450	Tsu Ch'ung-chi (Chinese)	$3 \frac{1}{7}$	= 3,14286..
" 500	ĀRYABHATA	3	= 3
"	"	$\frac{62832}{20000}$	= 3,1416..
"	" (According to Alberuni)	$\frac{3393}{1080}$	= 3,14166
" 628	BRAHMAGUPTA	3	= 3
"	"	$\sqrt{10} = 3 \frac{1}{7}$	= 3,14286
"	" (According to Alberuni)	$\sqrt{10} = \frac{721}{228}$	= 3,16228
" 800	M. ibn Musa	$\sqrt{10}$	= ?

DATE CIRCA	AUTHORITY	VALUE OF π	
» 800	M. ibn Musa	$\frac{62832}{20000}$	= 3.1416
»	MAHAVIRA	3	= 3
	»	$\sqrt{10}$	= ?
» 1020	ŚĪRDHARA	3	= 3
	»	$\sqrt{10}$	= ?
	»	$3\frac{1}{6}$	= 3.1666 ..
» 1150	BHĀSKARA	3	= 3
	»	$3\frac{1}{7}$	= 3.14286 ..
	»	$3\frac{17}{120}$	= 3.14166
	»	$3\frac{177}{1250}$	= 3.1416 ..
Approximately correct value			3.14159..

23. The mistakes made by the early orientalists have naturally misled the historians of mathematics, and the opinions of CHARLES, WOEPCKE, HANKEL and others founded upon such mistakes are now no longer authoritative. In spite, however, of the progress made in historical research there are still many errors current, of which, besides those already touched upon, the following may be cited as examples : a) The proof by " casting out nines " is not of Indian origin and occurs in no Indian work before the twelfth century ; b) The scheme of multiplication, of which the following is an Indian example of the 16th century, was known much earlier to the Arabs and there is no evidence that it is of Indian origin ; c) The *Regula*

	1	3	5	
1	1	3	5	
2	2	6	10	
	1	6	20	0

duorum falsorum occurs in no Indian work ; d) The Indians were not the first to give negative and positive solutions of quadratic equations, etc.

VII

24. Of the personalities of the Indian mathematicians we know very little indeed but Alberuni has handed down Brahmagupta's opinion of Āryabhata and Pauliśa ⁽¹⁾ and his own opinions are worth repeating. We have also Bhāskara's inscription. The following notes contain, perhaps, all that is worth recording.

Alberuni writes (I, 376) : " Now it is evident that that which Brahmagupta relates on his own authority, and with which he himself agrees, is entirely unfounded ; but he is blind to this from sheer hatred of Āryabhata, whom he abuses excessively. And in this respect Āryabhata and Pauliśa are the same to him. I take for witness the passage of Brahmagupta where he says that Āryabhata has subtracted something from the cycles of *Caput Draconis* and of the *apsis* of the moon and thereby confused the computation of the eclipse. He is rude enough to compare Āryabhata to a worm which, eating the wood, by chance describes certain characters in it, without intending to draw them. " He, however, who knows these things thoroughly stands opposite to Āryabhata, Śrīshena and Vishnucandra like the lion against gazelles. They are not capable of letting him see their faces." In such offensive terms he attacks Āryabhata and maltreats him? Again : " Āryabhata... differs from the doctrine of the book "Smṛiti", just mentioned, and he who differs from us is an opponent." On the other hand, Brahmagupta praises Pauliśa for what he does, since he does not differ from the book "Smṛiti." Again, speaking of Varāhamihira, Śrīshena, Āryabhata and Vishnucandra, Brahmagupta says : " If a man declares these things illusory he stands outside the generally acknowledged dogma, and that is not allowed."

Of Varāhamihira Alberuni writes : " In former times, the Hindus used to acknowledge that the progress of science due to the Greeks is much more important than that which is due to themselves. But from this passage of Varāhamihira alone (see paragraph 2 above) you see what a self-lauding man he is, whilst he gives himself airs as doing justice to others"; but in another place (II, 110) he says : " On the whole his foot stands firmly on the basis of truth and he clearly speaks out the truth... Would to God all distinguished men followed his example."

Of Brahmagupta, Alberuni writes (II, 110) : " But look, for instance, at Brahmagupta, who is certainly the most distinguished of their astronomers... he shirks the truth and lends his support to imposture..."

(1) According to Alberuni Pauliśa was an Indian and Pauliśa a Greek.

under the compulsion of some mental derangement, like a man whom death is about to rob of his consciousness... If Brahmagupta... is one of those of whom God says, "They have denied our signs, although their hearts knew them clearly, from wickedness and haughtiness," we shall not argue with him, but only whisper into his ear. "If people must under circumstances give up opposing the religious codes (as seems to be your case), why then do you order people to be pious if you forget to be so yourself. . ." I for my part, am inclined to the belief that that which made Brahmagupta speak the above mentioned words (which involve a sin against conscience) was something of a calamitous fate, like that of Socrates, which had befallen him, notwithstanding the abundance of his knowledge and the sharpness of his intellect, and notwithstanding his extreme youth at the time. For he wrote the "Brahmasiddhānta" when he was only thirty years of age. If this indeed is his excuse we accept it and drop the matter."

An inscription found in a ruined temple at Pātṇā, a deserted village of Khandesh in the Bombay Presidency refers to Bhāskara in the following terms : "Triumphant is the illustrious Bhāskarācārya whose feet are revered by the wise, eminently learned... who laid down the law in metrices, was deeply versed in the Vaiśeṣhika system... was in poetics a poet, like unto the three-eyed in the three branches, the multifarious arithmetic and the rest... Bhāskara, the learned, endowed with good fame and religious merit, the root of the creeper — true knowledge of the Veda, an omniscient seat of learning; whose feet were revered by crowds of poets, etc."

The inscription goes on to tell us of Bhāskara's grandson "Chāṅga-deva, chief astrologer of King Śmīghaṇa, who, to spread the doctrines promulgated by the illustrious Bhāskarācārya, founds a college, that in his college the "Siddhāntaśiromani" and other works composed by Bhāskara, as well as other works by members of his family, shall be necessarily expounded".

Bhāskara's most popular work is entitled the "Līlāvati" which means "charming." He uses the phrase "Dear intelligent "Līlāvati," etc. : and thus have arisen certain legends as to a daughter he is supposed to be addressing. The legends have no historical basis.

Bhāskara at the end of his "Vija gaṇita" refers to the treatises on algebra of Brahmagupta, Śrīdhara and Padmanābha as too diffusive and states that he has compressed the substance of them in a well reasoned compendium, for the gratification of learners.

VIII

25. *Chinese Mathematics.* — There is abundant evidence of an intimate connection between Indian and Chinese mathematics. A number of Indian embassies to China and Chinese visits to India

are recorded in the fourth and succeeding centuries. The records of these visits are not generally found in Indian works and our knowledge of them in most cases comes from Chinese authorities, and there is no record in Indian works that would lead us to suppose that the Hindus were in any way indebted to China for mathematical knowledge. But, as pointed out before, this silence on the part of the Hindus is characteristic, and must on no account be taken as an indication of lack of influence. We have now before us a fairly complete account of Chinese mathematics ⁽¹⁾ which conclusively proves a very close connection between the two countries. This connection is briefly illustrated in the following notes.

The earliest Chinese work that deals with mathematical questions is said to be of the 12th century B. C. and it records an acquaintance with the PYTHAGOREAN theorem. Perhaps the most celebrated Chinese mathematical work is the *Chiu-chang Suan-shü* or "Arithmetic in Nine Sections" which was composed at least as early as the second century B. C. while Chang T'sang's commentary on it is known to have been written in A. D. 263. The "Nine Sections" is far more complete than any Indian work prior to Brahmagupta (628 A. D.) and in some respects is in advance of that writer. It treats of fractions, percentage, partnership, extraction of square and cube-roots, mensuration of plane figures and solids, problems involving equations of the first and second degree. Of particular interest to us are the following: The

area of a segment of a circle = $\frac{1}{2}(c + a)a$, where " c " is the chord and " a " the perpendicular, which actually occurs in Mahāvira's work; in the problems dealing with the evaluation of roots, partial fractions with unit numerators are used (cf. paragraphs 5 and 7 above); the

diameter of a sphere = $\sqrt[3]{\frac{16}{9} \times \text{volume}}$, which possibly accounts

for Āryabhaṭa's strange rule; the volume of the cone = $\left(\frac{\text{circumference}}{6}\right)^2$

which is given by all the Indians and the correct volume for a truncated square pyramid which is reproduced by Brahmagupta and Śrīdhara. One section deals with right-angled triangles and gives a number of problems like the following: "There is a bamboo 10 feet high, the upper end of which being broken reaches to the ground 3 feet from the stem. What is the height of the break?". This

(1) By Yoshio Mikami.

occurs in every Indian work after the 6th century A. D. The problem about two travellers meeting on the hypotenuse of a right-angled triangle occurs some ten centuries later in exactly the same form in Mahāvira's work. *The Sun-Ts^u Suan-ching* is an arithmetical treatise of about the first century A. D. It indulges in big numbers and elaborate tables like that contained in Mahāvira's work; it gives a clear explanation of square-root and it contains examples of indeterminate equations of the first degree. The example: "There are
 " certain things whose number is unknown. Repeatedly divided by
 " 3 the remainder is 2; by 5 the remainder is 3, and by 7 the
 " remainder is 2. What will be the number?" reappears in Indian works of the seventh and ninth centuries. The earliest Indian example is given by Brahmagupta and is: "What number divided by
 " 6 has a remainder 5, and divided by 5 has a remainder of 4, and by
 " 4 a remainder of 3, and by 3 a remainder of 2?" Mahāvira has similar examples.

In the third century the *Sea island Arithmetical Classic* was written. Its distinctive problems concern the measurement of the distance of an island from the shore, and the solution given occurs in Āryabhaṭa's *Gaṇita* some two centuries later. The *Wu-t'sao* written before the sixth century appears to indicate some deterioration. It contains the erroneous rule for areas given by Brahmagupta and Mahāvira. The arithmetic of CHANG-CH'U-CHEN written in the sixth century contains a great deal of matter that may have been the basis of the later Indian works. Indeed the later Indian works seem to bear a much closer resemblance to Chang's arithmetic than they do to any earlier Indian work.

The problem of "the hundred hens" is of considerable interest. Chang gives the following example: "A cock costs 5 pieces of money,
 " a hen 3 pieces and 3 chickens 1 piece. If then we buy with
 " 100 pieces 100 of them what will be their respective numbers?"

No mention of this problem is made by Brahmagupta but it occurs in Mahāvira and Bhāskara in the following form: "Five doves are to
 " be had for 3 *drammas*, "7 cranes for 5, 9 geese for 7 and 3 peacocks
 " for 9. Bring 100 of these birds for 100 *drammas* for the prince's
 " gratification?" It is noteworthy that this problem was also very fully treated by Abū Kāmil (Sōgā) in the 10th century, and in Europe in the middle ages it acquired considerable celebrity.

Enough has been said to show that there existed a very considerable intimacy between the mathematics of the Indians and Chinese; and

assuming that the chronology is roughly correct ⁽¹⁾, the distinct priority of the Chinese mathematics is fully established. On the other hand Brahmagupta gives more advanced developments of indeterminate equations than occurs in the Chinese works of his period, and it is not until after Bhāskara that Ch'in Chu-sheo recorded (in A. D. 1247) the celebrated *t'ai-yen ch'iu-yi-shu* or process of indeterminate analysis, which is, however, attributed to I-hsing nearly six centuries earlier. The Chinese had maintained intellectual intercourse with India since the first century A. D. and had translated many Indian (Buddhistic) works. They (unlike their Indian friends) generally give the source of their information and acknowledge their indebtedness with becoming courtesy. From the 7th century Indian scholars were occasionally employed on the Chinese Astronomical Board. Mr. YOSHIO MIKAMI states that there is no evidence of Indian influence on Chinese mathematics. On the other hand he says "the discoveries made in China may have touched the eyes of Hindoo scholars."

26. *Arabic Mathematics*. — It has often been assumed, with very little justification, that the Arabs owed their knowledge of mathematics to the Hindus. Muhammad b. Mūsā el-Chowārezmi (A. D. 782) is the earliest Arabic writer on mathematics of note and his best known work is the *Algebra*. The early orientalists appear to have been somewhat prejudiced against Arabic scholarship for, apparently without examination, they ascribed an Indian origin to M. b. Mūsā's work. The argument used was as follows: "There is nothing in history" wrote COSSALI, and COLEBROOKE repeated it, "respecting Muhammad ben Musa individually, which favours the opinion that he took from the Greeks, the algebra which he taught to the Muhammadans. History presents him in no other light than a mathematician of a country most distant from Greece and contiguous to India... Not having taken algebra from the Greeks, he must either have invented it himself or taken it from the Indians." As a matter of fact his algebra shows, as pointed out by Rodet, no sign of Indian influence and is practically wholly based upon Greek knowledge; and it is now well known that the development of mathematics among the Arabs was largely, if not wholly, independent of Indian

(1) My information about Chinese mathematics is second-hand and the correctness of the information given in this section is largely dependent on Mr. YOSHIO MIKAMI's interesting book.

influence and that, on the other hand, Indian writers on mathematics later than Brahmagupta were possibly influenced considerably by the Arabs. Alberuni early in the eleventh century wrote : " You mostly find that even the so-called scientific theorems of the Hindus are in a state of utter confusion, devoid of any logical order... since they cannot raise themselves to the methods of strictly scientific deduction... I began to show them the elements on which this science rests, to point out to them some rules of logical deduction and the scientific method of all mathematics, etc. "

The fact is that in the time of el-Mâmûn (c. 772 A. D.) a certain Indian astronomical work (or certain works) was translated into Arabic. On this basis it was *assumed* that the Arabic astronomy and mathematics was wholly of Indian origin, while the fact that Indian works were translated is really only evidence of the intellectual spirit then prevailing in Baghdad. No one can deny that Āryabhata and Brahmagupta preceded M. b. Mūsā (¹) but the fact remains that there is not the slightest resemblance between the previous Indian works and those of M. b. Mūsā. The point was somewhat obscured by the publication in Europe of an arithmetical treatise by M. b. Mūsā under the title *Algoritmi de Numero Indorum*. As is well known the term India did not in mediæval times necessarily denote the India of to-day and despite the title there is nothing really Indian in the work. Indeed its contents prove conclusively that it is not of Indian origin. The same remarks apply to several other mediæval works.

27. From the time of M. b. Mūsā (c. 820 A. D.) onwards the Muham-madan mathematicians made remarkable progress. To illustrate this fact we need only mention a few of their distinguished writers and their works on mathematics. Ṭābit b. Qorra b. Merwān (826-901) wrote on Euclid, the Almagest, the arithmetic of Nicomachus, the right-angled triangle, the parabola, magic squares, amicable numbers, etc. Qostā b. Lūkā el-Ba'albeki (died c. 912 A. D.) translated Diophantus and wrote on the sphere and cylinder, the rule of two errors, etc. El-Battāni (M. b. Ġābir b. Sinan, 877-919 A. D.) wrote a commentary on Ptolemy and made notable advances in trigonometry. Abū Kāmil Shogā b. Aslam (c. 830-930 A. D.) wrote on algebra and geometry, the pentagon and decagon, the rule of two errors, etc.

(¹) It should not be forgotten, however, that Nicomachus (c. 100 A. D.) was an Arabian, while Jamblichus, Damascius, and Eutocius were natives of Syria.

Abū'l-Wefā el Būzǧāni, born in A. D. 940, wrote commentaries on Euclid, Diophantus, Hipparchus, and M. b. Mūsā, works on arithmetic, on the circle and sphere etc. ABŪ SA'ID, EL SIGZĪ (Ahmed b. M. b. Abdelgalil, 951-1024 A. D.) wrote on the trisection of an angle, the sphere, the intersection of the parabola and hyperbola, the Lemmata of Archimedes, conic sections, the hyebole and its asymptotes, etc. ABŪ BEKR, EL-KARCHĪ (M. b. el-Ḥaṣan, c. 1016 A. D.) wrote on arithmetic and indeterminate equations after Diophantus. ALBERUNI (M. b. Ahmed, Abu'l-Rihan el-Biruni) was born in 973 A. D. and besides works on history, geography, chronology and astronomy wrote on mathematics generally, and in particular on tangents, the chords of the circle, etc. OMAR b. IBRAHIM EL-CHAJJAMI, the celebrated poet, was born about 1046 A. D. and died in 1123 A. D. a few years after Bhāskara was born. He wrote an algebra in which he deals with cubic equations, a commentary on the difficulties in the postulates of Euclid; on mixtures of metals, and on arithmetical difficulties.

This very brief and incomplete resumé of Arabic mathematical works written during the period intervening between the time of Brahmagupta and Bhāskara indicates at least considerable intellectual activity and a great advance on the Indian works of the period in all branches of mathematics except, perhaps, indeterminate equations.

BIBLIOGRAPHY.

(For a more complete bibliography see that given in the *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, VII, 10, 1911).

FIRST PERIOD.

- THIBAUT, G. — On the Śulvasūtras, *J. A. S. B.*, XLIV, 1875. — The Baudhāyana Śulvasūtra, *The Pandit* (Benares), 1875-6. — The Kātyāyana Śulvasūtra, *Ib.*, 1882.
BŪRK, A. — Das Āpastamba-Sulba-Sutra, *Z. D. M. G.*, 55, 1901; 56, 1902.

SECOND PERIOD.

- BURGESS, E. and WHITNEY, G. — The Sūrya Siddhānta, *Jour. Am. Or. Soc.*, VI, 1855.
BAPU DEVA SASTRI and WILKINSON, L. — *The Sūrya Siddhānta and the Siddhānta Śiromani*, Calcutta, 1861.
THIBAUT, G. and SUDIARKAR DVIVEDI. — *The Pañcha-Siddhāntikā of Varaha Mihira*, Benares, 1889,
RODET, L. — *Leçons de calcul d'Aryabhata*, Paris, 1879.
KAYE, G. R. — Āryabhata, *J. A. S. B.*, IV, 17, 1908.

THIRD PERIOD.

- COLEBROOKE, H. T. — *Algebra with Arithmetic and Mensuration from the Sanscrit of Brahmagupta and Bhāscara*, London, 1817.
- RANGACARYA, M. — *The Gaṇita-Sāra-Saṅgraha of Mahāvīrācārya*, Madras, 1908.
- RAMANUJACHARIA, N. and KAYE, G. R. — The Trīṣatikā of Śrī dharācārya, *Bib. Math.*, XIII, 3, 1913.

NOTATIONS.

- BUHLER, G. — *Indische Palæographie*, Strassburg, 1896.
- BAYLEY, E. C. — *On the Genealogy of Modern Numerals*, London, 1882.
- WOEPCKE, F. — Mémoire sur la propagation des chiffres indiens, *Jour. As.*, 1863.
- KAYE, G. R. — Indian Arithmetical Notations, *J. A. S. B.*, 111, 7, 1907 ;
The use of the Abacus in Ancient India, *J. A. S. B.*, iv, 32, 1908 ;
Old Indian Numerical Systems, *Indian Antiquary*, 1911.
- FLEET, J. F. — Āryabhaṭa's system of expressing Numbers, *J. R. A. S.*, 1911 ; The use of the Abacus in India, *J. R. A. S.*, 1911.
- SMITH, D. E. and KARPINSKI, L. C. — *The Hindu Arabic Numerals*, Boston, 1911.

OTHER WORKS.

- SACHAU, E. C. — *Alberuni's India*, London, 1910.
- THIBAUT, G. — Astronomie, Astrologie und Mathematik, *Grundriss der Indo-Arischen Philologie*, III, 9, 1899.
- HOERNLE, R. — The Bakhshālī Manuscript, *Indian Antiquary*, XVIII, 1888.
- KAYE, G. R. — Notes on Hindu Mathematical Methods, *Bib. Math.*, XI, 4, 1911. — Hindu Mathematical Methods, *Indian Education*, 1910-1913. — The Source of Hindu Mathematics, *J. R. A. S.*, 1910. — The Bakhshālī Manuscript, *J. A. S. B.*, VII, 9, 1912.
- HEATH, T. L. — *Diophantus of Alexandria*, Cambridge, 1910.
- TANNERY, P. — *Diophanti Alexandrini Opera Omnia*, Leipzig, 1895. — *Mémoires scientifiques*, Paris, 1912.
- ROSEN, F. — *The Algebra of Mohammed ben Musa*, London, 1831.
- SUTER, H. — *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und Ihre Werke*, Leipzig, 1900.
- YOSHIO MIKAMI. — *The development of Mathematics in China and Japan*, Leipzig, 1912.
- The general works on the history of mathematics by CANTOR, GÜNTHER, ZEUTHEN and v. BRAUNMÜHL and the articles by WOEPCKE, RODET, VOGT, SUTER and WIEDEMANN should also be consulted.
- Note. — J. B. A. S. = *Journal of the Bengal Asiatic Society* ;
J. R. A. S. = *Journal of the Royal Asiatic Society* ;
Bib. Math. = *Bibliotheca Mathematica* ;
Z. D. M. G. = *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft*.

La Synthèse Géologique

de 1775 à 1918

I. Progrès de la synthèse géologique ; II. Les cartes géologiques. Les organisations nationales ; III. Les cartes géologiques. L'organisation internationale ; IV. La Face de la Terre ; V. EDUARD SUESS ; VI. Bibliographie de l'histoire et de la synthèse géologique.

La publication de la *Face de la Terre*, l'œuvre grandiose à laquelle EDUARD SUESS a consacré trente ans de sa vie, est comme le faite de la géologie à la fin du XIX^e siècle. J'ai étudié cet ouvrage dans l'admirable traduction française publiée sous la direction d'EMMANUEL DE MARGERIE et qui est enrichie de tant de notes et de cartes inédites qu'elle a vraiment l'intérêt d'une œuvre nouvelle. L'achèvement de cette traduction nous fournit l'occasion de jeter un coup d'œil en arrière et de mesurer l'œuvre accomplie depuis la fin du XVIII^e siècle, c'est-à-dire depuis l'époque où la structure et l'évolution de la Terre devinrent l'objet de recherches systématiques.

Je me propose donc dans le premier chapitre de retracer brièvement l'histoire de la géologie depuis 1775 jusqu'à nos jours en ne m'arrêtant toutefois qu'aux œuvres synthétiques. Les deux chapitres suivants sont consacrés surtout à l'histoire des cartes géologiques, — de toutes les synthèses, les plus brèves et les plus éloquentes. Après cela (chap. IV et V) j'insiste longuement sur la synthèse de SUESS, parce que celle-ci est la plus grande et la plus récente. Je tâche de faire comprendre cette œuvre qui résume si magnifiquement l'effort de tout le siècle, et de faire connaître l'homme qui l'a accomplie. Un dernier chapitre (VI) contient des informations suffisantes pour que ce petit essai soit une véritable introduction à l'histoire et à la synthèse de la géologie.

I. — PROGRÈS DE LA SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE.

WERNER commence son enseignement à l'Ecole des Mines de Freiberg en Saxe, en 1775. Cette date sépare la géologie moderne de la géologie ancienne, l'adolescence de la jeunesse. Non pas que l'enseignement de WERNER soit parfait, — il s'en faut de beaucoup ; — mais c'est le début de l'organisation de la géologie. Avant cela, un immense travail a été accompli, mais l'effort n'est pas concerté, les méthodes ne sont pas fixées, il n'y a pas de critérium d'exactitude. Avant 1775, il n'y eut de vraiment profondes et prophétiques que l'œuvre restée inconnue de LÉONARD DE VINCI et celles de NICOLAS STÉNON (1669) et de JEAN-ETIENNE GUETTARD (1751), auxquelles on pourrait peut-être ajouter les généralisations hasardeuses de DESCARTES (1644) et de LEIBNIZ (1749), et les observations mêlées de fantaisie de BENOIT DE MAILLET (1748). Les livres de BUFFON ⁽¹⁾ forment en quelque sorte la transition. Ils ont déjà un accent moderne. Mais BUFFON manque de prudence dans ses généralisations et il ne paraît guère connaître les travaux de stratigraphie et de paléontologie déjà si nombreux de son temps non seulement en France, mais aussi en Allemagne, en Italie et en Angleterre. Ses *Époques de la Nature* marquent donc plutôt la fin de l'âge des tâtonnements individuels que le début de l'âge moderne.

Je divise l'histoire de la géologie moderne en trois périodes à peu près semi-séculaires. D'abord l'âge héroïque qui s'étend jusque vers 1820 : le premier demi-siècle pendant lequel la science géologique se constitue. Les héros se nomment : WERNER, HUTTON, WILLIAM SMITH, LAMARCK, CUVIER, BRONGNIART. Ensuite, d'environ 1820-1825 à 1870-1875, second demi-siècle pendant lequel s'accomplissent les premières grandes synthèses : celles de LYELL, de LEOPOLD VON BUCH, de HUMBOLDT et d'ÉLIE DE BEAUMONT. Cette deuxième période s'achève au milieu du tumulte causé par l'œuvre de DARWIN. Enfin, une troisième période qui commence vers 1870-1875 et qui a duré jusqu'ici un autre demi-siècle, est caractérisée surtout par la synthèse de SUSS et de son école.

(1) La *Théorie de la Terre* écrite en 1744, publiée en 1749 comme introduction à l'*Histoire Naturelle*. Les *Époques de la Nature* — l'œuvre maîtresse de BUFFON — parurent trente ans plus tard, en 1778.

Bien entendu, cette division en trois périodes est tout artificielle et ne convient bien qu'à mon but précis qui est de retracer l'histoire des efforts synthétiques. Il est probable qu'elle ne conviendrait guère à l'histoire d'une discipline particulière, telle que la pétrographie ou la paléontologie.

1. *L'âge héroïque* (1775-1820). Le développement des sciences inductives exige la collaboration de quelques maîtres et d'un nombre toujours croissant d'apprentis. ABRAHAM GOTTLIEB WERNER (1749 (*sic*)-1817) fut un maître dans toute la force du terme. Il eut le génie de l'enseignement et sut former les bons ouvriers sans lesquels la géologie ne pouvait grandir. Il leur donna une méthode — l'étude minéralogique des sédiments, et les instruments de travail indispensables : une classification et une terminologie (1). Il fut le LINNÉ de la minéralogie. Surtout, il leur donna de l'enthousiasme. Bien entendu, sa théorie fondamentale que toutes les « formations », même celle des basaltes, se sont constituées au sein de l'eau, était fausse. Mais il n'importe pas tant au début de la science que la théorie soit fausse, si les observations sont justes, et le plus grand mérite de WERNER est d'avoir créé de bons observateurs qui se répandirent dans le monde entier. C'était un empirique craignant les théories et qui fut lui-même victime des généralisations les plus énormes. Comme il était très provincial, et se renfermait en lui-même d'une façon presque pathologique, il ne faut pas s'étonner de son dogmatisme (2).

WERNER avait déjà enseigné depuis treize ans à Freiberg, quand la jeune Société Royale d'Édimbourg publia un mémoire (3) du médecin

(1) Il n'a inventé ni l'une ni l'autre, — mais je ne puis insister ici sur les sources de WERNER.

(2) WERNER a très peu publié. Citons cependant : *Von der äusserlichen Kennzeichen der Fossilen*, Leipzig, 1774 — *Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten*, Dresden, 1787 — *Neue Theorie von der Entstehung der Gängen*, 1791. — Le meilleur exposé des idées de Werner est sans doute celui de ROBERT JAMESON. *Treatise on Geognosy*, 1808 (3^e vol. de la 1^{re} éd. de son *System of Mineralogy*). Le *Traité de Géognosie* de D'AUBUISSON DE VOISINS, 1819, n'est pas un exposé fidèle, car l'auteur avait depuis longtemps perdu sa foi dans les dogmes de Freiberg.

(3) *Theory of the Earth*..., read in 1785. « *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* », vol I, 1788; 2^d part, p. 209-304, 2 pl. — Ce mémoire fut publié sous une forme plus étendue en 1795 : *Theory of the Earth, with proofs and*

JAMES HUTTON (1726-1797), qui contient les théories fondamentales de la géologie moderne. HUTTON y explique que l'évolution de la Terre a été causée dans le passé par des forces analogues à celles qui agissent imperceptiblement sous nos yeux. Ses conceptions stratigraphiques sont en somme celles de STÉNON, mais précisées et enrichies par l'expérience. HUTTON n'était pas du tout aussi dogmatique que WERNER : il différenciait les sédiments des roches éruptives, et attachait une très grande importance à l'action ignée, mais ce ne fut pas un « Plutonien » absolu, il s'en faut bien. Le point le plus faible de sa théorie, c'est qu'il supposait qu'une sorte de métaphormisme igné, causé par la chaleur du feu central, était nécessaire pour la consolidation et le durcissement des sédiments.

Il est intéressant de comparer HUTTON et WERNER. L'un est l'antipode de l'autre. HUTTON était un homme du monde, un « gentleman farmer », un esprit encyclopédique mais essentiellement pratique. Il avait gagné une fortune par la découverte et l'exploitation d'un nouveau procédé de fabrication du sel ammoniac. Son génie est fait de bon sens et de bonhomie. Et cependant son œuvre est surtout une œuvre théorique. Toute son énergie est consacrée à l'observation et à la réflexion, mais ce sont surtout ses théories que nous avons retenues et qui sont encore aujourd'hui à la base de la science. WERNER s'est bien vite isolé du monde, il ne parle aux hommes que du haut de sa chaire, — mais ce n'est pas un pur théoricien, mais plutôt un technicien et un empirique. Des deux hommes, le technicien est de beaucoup le plus intransigeant, cela est dans l'ordre. HUTTON était de beaucoup le plus grand ; WERNER était en somme un esprit assez médiocre et cela explique en partie sa grande popularité. Il est naturel qu'il ait conquis la sympathie de tous ceux que les idées générales effraient et qui n'ont pas assez d'intelligence pour voir que les systèmes empiriques fourmillent souvent de plus d'hypothèses que les systèmes plus rationnels. Les techniciens ne diffèrent souvent de ceux qu'ils appellent des « théoriciens » que parce que leurs propres théories sont inconscientes. L'hypothèse terre à terre et sournoise d'un petit esprit est généralement plus dangereuse que l'hypothèse hardie et claire d'un grand homme.

illustrations, 2 vol. Il devait paraître un 3^e volume, mais nous ne possédons de celui-ci qu'une partie (ch. iv à ix) qui fut publiée en 1899 par la Société géologique de Londres.

TRANSACTIONS

OF THE

ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH.

VOL. I.



EDINBURGH:

PRINTED FOR J. DICKSON, BOOKSELLER TO THE ROYAL SOCIETY.

SOLD IN LONDON BY T. CADELL, IN THE STRAND.

M.DCC.LXXXVIII.

Les trois illustrations imprimées au recto et au verso de cette page, sont publiées pour établir sans équivoque la date du mémoire fondamental de HUTTON.

L'illustration 2 montre qu'il fut lu en 1785; mais il ne parut qu'en 1788 dans un volume dont l'illustration 1 représente le frontispice. La 3^e illustration est la dernière du mémoire avec la conclusion célèbre: *we find no vestige of a beginning, no prospect of an end.*

En somme, comme c'est la date de publication qui compte surtout, nous dirons que le mémoire de HUTTON date de 1788, en ajoutant toutefois qu'il était prêt à être publié dès 1785.

G. S.

X. THEORY of the EARTH; or an INVESTIGATION of the Laws, observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe. By JAMES HUTTON, M. D. F. R. S. EDIN. and Member of the Royal Academy of Agriculture at PARIS.

[Read March 7. and April 4. 1785.]

P A R T. I.

Prospect of the Subject to be treated of.

WHEN we trace the parts of which this terrestrial system is compos'd, and when we view the general connection of those several parts, the whole presents a machine of a peculiar construction by which it is adapted to a certain end. We perceive a fabric, erected in wisdom, to obtain a purpose worthy of the power that is apparent in the production of it.

WE know little of the earth's internal parts, or of the materials which compose it at any considerable depth below the surface. But upon the surface of this globe, the more inert matter is replenish'd with plants, and with animal and intellectual beings.

WHERE so many living creatures are to ply their respective powers, in pursuing the end for which they were intended, we are not to look for nature in a quiescent state; matter itself must be in motion, and the scenes of life a continued or repeated series of agitations and events.

THIS globe of the earth is a habitable world; and on its fitness for this purpose, our sense of wisdom in its formation

THIS, however, alters nothing with regard to the nature of those operations of the globe. The system is still the same. It only protracts the indefinite space of time in its existence, while it gives us a view of another distinct period of the living world; that is to say, the world which we inhabit is compos'd of the materials, not of the earth which was the immediate predecessor of the present, but of the earth which, in ascending from the present, we consider as the third, and which had preceded the land that was above the surface of the sea, while our present land was yet beneath the water of the ocean. Here are three distinct successive periods of existence, and each of these is, in our measurement of time, a thing of indefinite duration.

WE have now got to the end of our reasoning; we have no data further to conclude immediately from that which actually is: But we have got enough; we have the satisfaction to find, that in nature there is wisdom, system, and consistency. For having, in the natural history of this earth, seen a succession of worlds, we may from this conclude that there is a system in nature; in like manner as, from seeing revolutions of the planets, it is concluded, that there is a system by which they are intended to continue those revolutions. But if the succession of worlds is established in the system of nature, it is in vain to look for any thing higher in the origin of the earth. The result, therefore, of our present enquiry is, that we find no vestige of a beginning,—no prospect of an end.

L'œuvre de ces deux maîtres suscita une longue et furieuse controverse. Pendant longtemps les Wernériens ou Neptunistes l'emportèrent ; ils se croyaient sur un terrain plus solide ; ils se croyaient plus près des faits ; surtout ils avaient l'avantage du nombre et de la discipline ; ils avaient plus d'esprit de corps et ne doutaient point.

Pendant que les écoles de Freiberg et d'Edimbourg se querellaient, un homme très peu instruit, un arpenteur qui dut lutter péniblement toute sa vie pour gagner son pain, poursuivait l'étude du sol de l'Angleterre avec la vraie opiniâtreté du génie. C'est WILLIAM SMITH (*) (1769-1839), celui que l'on a appelé le père de la géologie anglaise. Il est bien plus que cela ; il est l'un des fondateurs de la géologie générale. C'est lui qui a le premier appliqué la paléontologie à la stratigraphie. WERNER et HUTTON avaient employé presque uniquement des méthodes minéralogiques et tectoniques. SMITH y ajouta la méthode paléontologique. Il est donc un des créateurs de la chronologie géologique. Son œuvre complète celle de WERNER et de HUTTON ; elle eut l'avantage de ne pas susciter de polémique. Les données paléontologiques étaient déjà assez nombreuses à la fin du XVIII^e siècle, et le principe de la paléontologie stratigraphique était si évident qu'il fut immédiatement appliqué partout.

Les connaissances paléontologiques de WILLIAM SMITH étaient rudimentaires ; mais il est certain qu'il en avait très clairement compris leur application à la stratigraphie avant la fin du XVIII^e siècle. Malheureusement il fut devancé dans la publication de cette découverte par CUVIER et BRONGNIART. GEORGES CUVIER (1769-1832) avait commencé ses études paléontologiques à peu près en même temps que SMITH. Dès 1796 il offrait à l'Institut sa comparaison célèbre entre les éléphants fossiles et actuels (publiée en 1800). Moins de dix ans après, en 1808,

(*) SMITH possédait sa méthode et l'avait déjà appliquée à la stratigraphie de son pays avant 1799, comme le prouve un document manuscrit conservé à la Société géologique de Londres. La découverte de SMITH fut communiquée à plusieurs savants anglais et étrangers dès 1801. De plus elle fut publiée en 1807 par FAREY et en 1813 par TOWNSEND. Elle ne fut toutefois publiée par SMITH lui-même qu'en 1815 dans le mémoire explicatif de sa carte d'Angleterre. En 1816, il commença à publier une collection de fossiles caractéristiques : *Strata identified by organized fossils* (ouvrage inachevé). Voir T. SHEPPARD. WILLIAM SMITH, his maps and memoirs, *Proceedings of the Yorkshire geological society*, xix, p. 75-273, 17 pl., 1917.

il publiait avec ALEXANDRE BRONGNIART (1770-1847), son mémoire ⁽¹⁾ sur la stratigraphie du bassin parisien, où la méthode paléontologique est constamment appliquée. Cela ne diminue en rien la gloire de SMITH, à qui nous pouvons peut-être laisser la priorité de cette découverte et d'autant plus que la gloire de CUVIER est ailleurs : il est le fondateur de la paléontologie des vertébrés, comme son grand compatriote LAMARCK est le fondateur de celle des invertébrés.

La querelle des Plutoniens et des Neptuniens ne fut aucunement influencée par les travaux de SMITH et des paléontologistes dont elle était indépendante. Tous étaient du reste d'accord sur la partie descriptive de la stratigraphie. Cette querelle ne se termina insensiblement que pendant la seconde période. Entretemps les recherches ⁽²⁾ de Sir JAMES HALL (1761-1832) — le fondateur de la géologie expérimentale, — avaient confirmé certaines vues de HUTTON sur la formation des roches. De plus en 1802, le mathématicien JOHN PLAYFAIR (1748-1819) publia la première exposition claire et persuasive des idées de HUTTON. Les livres de celui-ci étaient prolixes, obscurs, répulsifs. Au contraire les *Illustrations* ⁽³⁾ de PLAYFAIR sont un des classiques de la littérature scientifique anglaise. Ce livre contient d'ailleurs des idées originales, par exemple sur la force motrice des glaciers. La même année parut un petit livre de LAMARCK (1744-1829) ⁽⁴⁾, l'*Hydrogéologie*, dans lequel étaient développées des idées justes sur l'érosion par les eaux courantes, et des idées uniformitariennes semblables à celles de HUTTON, le tout malheureusement gâté par des théories extravagantes. Cet ouvrage tomba rapidement dans l'oubli, tandis que le *Discours sur la théorie de la Terre* de CUVIER publié en 1821 fut fréquemment réédité ⁽⁵⁾. Et cependant la synthèse de CUVIER contenait moins d'idées

(1) CUVIER et ALEX. BRONGNIART. « Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris », *Journal des Mines*, xxiii, p. 421-458, Paris, 1808. Republié indépendamment avec carte, sections et planche de fossiles en 1811 ; — puis encore augmenté, en 1822. CUVIER connaissait-il du tout l'œuvre de SMITH ?

(2) Publiées de 1790 à 1825 dans les *Trans. Roy. Soc. Edin.* — Le plus illustre continuateur de Sir JAMES est le Français A. DAUBRÉE. *Etudes synthétiques de géologie expérimentale*, 1879.

(3) JOHN PLAYFAIR. *Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth*, 1802.

(4) J.-B. LAMARCK. *Hydrogéologie*, 268 p., Paris, an X (1802). — *Animaux sans vertèbres*, 1815-1822.

(5) CUVIER. « Discours sur la Théorie de la Terre », servant d'introduction aux *Recherches sur les ornements fossiles*, Paris 1821. *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, Paris, 1825 ; 6^e éd., 1830.

fécondes que celle de LAMARCK et des erreurs tout aussi grosses. On sait assez de quel poids le catastrophisme de CUVIER allait peser sur la géologie et la biologie et entraver leur développement pendant toute une génération.

Ainsi cette première période de la géologie moderne, commencée sous le dogmatisme de WERNER, s'achève sous la tyrannie de CUVIER. Nous voyons celui-ci écraser LAMARCK, tandis que l'armée des Neptuniens triomphait des Plutoniens. Il faut dire que la religion s'était mêlée à cette dispute, et les Eglises — qui se sont presque toujours trompées en matière scientifique — s'étaient rangées une fois de plus derrière l'école de l'erreur. Elles avaient donc décidé que les Huttoniens étaient des hétérodoxes, des impies, des êtres subversifs.

Il n'en reste pas moins que les doctrines fondamentales de la géologie avaient été établies par JAMES HUTTON et par WILLIAM SMITH. La vérité ne pouvait être entravée indéfiniment. Même ses ennemis, en tant que savants, ne pouvaient s'empêcher de travailler à son triomphe et les faits rassemblés par CUVIER lui-même allaient devenir bientôt les matériaux les plus solides de l'édifice à la construction duquel il s'était opposé.

2. *L'âge des premières synthèses* (de 1820-1825 à 1870-1875). La première synthèse complète est peut-être celle de Sir CHARLES LYELL (1797-1873). La première édition de ses *Principes de géologie* ⁽¹⁾ date de 1830-1833; quelques jours avant sa mort, il s'occupait de reviser la douzième. LYELL se révéla dès 1830 ce qu'il fut toute sa vie, un maître à l'esprit clair, pénétrant, circonspect, mais ayant plus d'activité et de méthode que de vraie originalité. Il fallait un tel homme pour affermir les conquêtes des grands initiateurs. LYELL développa les idées de HUTTON avec tant d'énergie et de clarté que HUTTON en fut presque oublié. Il poussa d'ailleurs l'uniformitarisme de celui-ci à l'extrême. Il n'ajouta rien d'essentiellement neuf à la géologie, mais il perfectionna l'échelle chronologique et la nomenclature et facilita le raccord des observations du nouveau monde à celles de l'Europe. Pendant quarante ans, il fut le modérateur de la géologie britannique. Mais au

(1) CHARLES LYELL. *The Principles of Geology*. « An attempt to explain the former changes of the earth's surface by reference to causes now in operation », 3 vol., 1830-1833.

fond il laissa une empreinte beaucoup moins forte que celle de ses contemporains français et allemands dont je vais parler.

LEOPOLD VON BUCH et ALEXANDRE VON HUMBOLDT furent des condisciples à l'École de Freiberg, mais ils s'en séparèrent dans la suite. HUMBOLDT (1769-1859) restera mieux connu par son œuvre géographique et par sa grande synthèse scientifique que par son œuvre géologique. Et cependant sa formation intellectuelle fut surtout celle d'un géologue, et ses premiers écrits se rapportent à la minéralogie et la géologie. Il a raconté lui-même que l'une des raisons qui l'amènèrent à entreprendre son grand voyage dans l'Amérique du Sud (1799-1804) était de constater si les sédiments les plus anciens des chaînes montagneuses étaient vraiment parallèles comme il le conjecturait. Il avait cru constater en Europe que tous ces sédiments croisaient le méridien sous un angle de 52°. Son expédition ne lui permit pas de confirmer cette hypothèse géométrique, mais il en rapporta un grand nombre d'observations sur les volcans, les tremblements de terre et la structure du nouveau monde. Le principal résultat de l'activité de HUMBOLDT fut d'élargir l'horizon scientifique et géographique ; il eut le courage de tenter une grandiose synthèse de la science de son temps et de plus il activa considérablement l'organisation internationale de la science (1).

En tant que géologue, LEOPOLD VON BUCH (1774-1853) est beaucoup plus grand, — peut-être à tout prendre le géologue le plus illustre de son temps et sans doute le plus grand géologue que l'Allemagne ait produit. Des voyages scientifiques dans toute l'Europe, et surtout des visites répétées dans les régions volcaniques — Vésuve, Auvergne, îles Canaries — l'obligèrent d'abandonner les idées wernériennes. (Les volcans de l'Auvergne causèrent l'apostasie de presque tous les Wernériens qui voulurent bien y aller voir.) LEOPOLD VON BUCH fut le premier à entreprendre une étude systématique des dislocations du globe,

(1) Son mémoire de géologie le plus important est l'*Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères*. Paris, 1823. Les deux premiers volumes du *Kosmos* parurent en 1845-1847. — L'expédition de HUMBOLDT n'est pas la première qui ait influencé fortement la géologie. Juste avant la période qui nous occupe, CATHERINE II avait envoyé une grande expédition scientifique à travers l'empire russe sous la direction de PALLAS, 1768-1774. Cette expédition fut très féconde en résultats. Qu'il me suffise de rappeler la découverte des pachydermes fossiles de Sibérie.

malheureusement cela l'entraîna à promulguer sa théorie erronée des cratères de soulèvement ⁽¹⁾.

ÉLIE DE BEAUMONT (1798-1874) appartient déjà à la génération suivante; il fut très fortement influencé par HUMBOLDT et VON BUCH. Il développa la théorie des cratères de soulèvement de ce dernier et plus tard énonça la théorie plus hasardeuse encore du réseau pentagonal (1852), où l'application de la géométrie à l'étude de la structure du globe est poussée à l'extrême. Ces idées géométriques se trouvaient déjà en germe dans les études de WEBER sur les filons métallifères et nous avons vu plus haut que HUMBOLDT avait subi leur influence. Elles paraissent en ce moment tout à fait condamnées, mais il faut s'attendre à les voir réapparaître périodiquement sous des formes nouvelles. La meilleure part de l'activité d'ÉLIE DE BEAUMONT, comme aussi une bonne part de celle de VON BUCH, fut consacrée à l'élaboration d'une grande carte géologique. Mais si intenses ont été les polémiques soulevées par les parties les plus faibles de son œuvre, que l'on a parfois oublié tout ce que celle-ci contient de vraiment fécond et permanent : la carte, ses conceptions de l'âge des montagnes et de leurs plissements. D'ailleurs, la théorie du réseau pentagonal a été elle-même très féconde à cause des immenses recherches sur les chaînes montagneuses auxquelles elle a conduit ⁽²⁾.

A ces trois grands noms, il serait facile d'en ajouter beaucoup d'autres; — chaque nom nouveau en entraînant d'autres à sa suite. La difficulté est de s'arrêter. Il me paraît impossible toutefois de ne pas citer les noms de RODERICK MURCHISON (1792-1871) et d'ADAM SEDGWICK (1783-1873) qui fixèrent la stratigraphie des sédiments antérieurs au carbonifère. C'est-à-dire que de même que WILL. SMITH avait établi la chronologie des formations secondaires et CUVIER et BRONGNIART celle des formations tertiaires, MURCHISON et SEDGWICK furent les explorateurs des terrains primaires ⁽³⁾.

Il faut aussi citer le nom de LOUIS AGASSIZ (1807-1873), un grand naturaliste né en Suisse, mais qui arriva aux États-Unis à l'âge de

(1) Cette théorie est exposée dans : *Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln*, Berlin, 1825.

(2) ÉLIE DE BEAUMONT. *Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe*, 1829; *Notice sur les systèmes de montagnes*, 3 vol., 1852.

(3) MURCHISON. *The Silurian system*, 1839. — ADAM SEDGWICK. *A synopsis of the classification of the British Palaeozoic rocks*, 1851-1854, also 1855. etc.

42 ans et y passa le restant de sa vie. Continuant noblement la tradition de son illustre compatriote HORACE-BENÉDICT DE SAUSSURE, il se dévoua dès 1836 à l'étude des glaciers (1). Il démontra que les blocs erratiques étaient les témoins d'anciens glaciers et révéla l'existence d'une époque glaciaire. Son ouvrage donna une énorme impulsion à l'étude des glaciers, et l'on retrouva des traces indubitables des mouvements de ceux-ci dans d'immenses régions du globe. On ne saurait exagérer l'importance de cette découverte au point de vue de la géologie générale. Il faut faire un certain effort d'imagination pour se rendre compte combien l'hypothèse glaciaire était hardie et révolutionnaire au moment où AGASSIZ l'énonça. VON BUCH et HUMBOLDT ne l'accueillirent qu'avec beaucoup de scepticisme et LYELL eut de la peine à s'y ranger, quoiqu'elle établît en quelque sorte le triomphe définitif des idées uniformitaristes ou actualistes.

LYELL, LÉOPOLD VON BUCH, ÉLIE DE BEAUMONT, sont des hommes de même taille. Le premier est un grand critique et théoricien, les deux autres, avant tout, des hommes pratiques. Du moins leur œuvre la plus durable est contenue dans leurs cartes et leurs descriptions. Ils perdirent beaucoup de gloire pour avoir proposé des théories auxquelles la postérité n'a pu souscrire. Ce sont des hommes très grands, mais aucun ne l'est assez peut-être pour enflammer l'imagination. HUMBOLDT a plus de gloire mais pour d'autres raisons. Il me reste à parler d'une quatrième personnalité qui fut intimement mêlée aux progrès de la géologie pendant cette seconde période, la personnalité immense de CHARLES DARWIN (1809-1882).

Dès le début de cette période nous assistons à la croisière du *Beagle* (1831-1836). De 1838 à 1841, DARWIN fut secrétaire de la Société géologique de Londres et il resta jusqu'à la mort de celui-ci un ami intime de LYELL. Ses premières publications furent consacrées à la géologie (2) et plus tard il conserva une sorte de regret de ne pouvoir s'adonner davantage à cette science. Aucun ouvrage scientifique n'a eu plus de retentissement que l'*Origine des espèces* (1859).

(1) L. AGASSIZ. *Etudes sur les glaciers*, 2 vol., 1840. AGASSIZ exposa ses théories glaciaires dès 1837 dans une conférence à la Société helvétique des sciences naturelles.

(2) DARWIN. *Structure and distribution of coral reefs*, 1842; *Geological observations on volcanic islands*, 1844; *Geol. observ. on South America*, 1846; *Origin of species by means of natural selection*, 1859; *Descent of man*, 1871.

Deux chapitres y étaient consacrés à la géologie et exercèrent sur le développement de celle-ci une influence profonde. DARWIN y attirait l'attention sur le fait que la géologie ne nous offre pas une vue continue de l'histoire du globe, mais seulement des fragments de celle-ci. Les longues séries de fossiles qui paraissaient à ses contemporains si complètes, en réalité fourmillent de lacunes. Il insistait aussi sur l'énormité des époques géologiques, et en particulier sur la durée des intervalles écoulés entre les formations successives. La doctrine de l'évolution que DARWIN présentait sous une forme neuve et retentissante, faisait largement appel aux données paléontologiques; à son tour elle allait profondément influencer les travaux des géologues et des paléontologistes. Admirable exemple d'interaction entre deux branches de la science! Soit dit en passant, quoique LYEELL ait été en contact permanent avec DARWIN dès les débuts de celui-ci, il ne donna son adhésion au darwinisme qu'en 1863; cela montre assez la timidité de son esprit: car DARWIN mettait fin à la tyrannie de CUVIER dont les idées géologiques avaient été le plus grand obstacle au progrès de l'uniformitarisme. Il n'est pas nécessaire de rappeler les polémiques scientifiques et théologiques auxquelles l'œuvre de DARWIN donna naissance. Elles nous font songer à celles soulevées dans la période précédente par l'œuvre de HUTTON. Dans les deux cas l'orthodoxie religieuse entrava la vérité en se mêlant stupidement à une affaire qui ne la concernait point; dans les deux cas, après avoir excité bien des haines, elle dut capituler devant la muette éloquence des faits.

3. *L'âge de la synthèse actuelle* (de 1870-1875 à nos jours). De même que le voyage du *Beagle* marque en quelque sorte le début de la deuxième période, l'expédition du *Challenger* (1872-1876) ouvre dignement la troisième. La comparaison du *Beagle* et du *Challenger* est très suggestive; elle nous permet de mesurer d'un coup d'œil le progrès immense accompli dans les quarante années qui les séparent. Entre les deux il y a DARWIN et les autres héros que j'ai déjà nommés; il y a aussi l'exploration systématique du globe, le perfectionnement des méthodes, les résultats innombrables accumulés par une foule grandissante de travailleurs. Tant d'études ont été faites sur la stratigraphie, sur la structure des chaînes de montagne, sur les volcans et les tremblements de terre, sur les abîmes de la mer, — qu'il devient possible de tenter l'analyse et la reconstruction idéale du globe entier. C'est à cette synthèse nouvelle que s'attache en toute première ligne le

nom d'EDUARD SUESS. Je voudrais y ajouter — parmi beaucoup d'autres — ceux du Français MARCEL BERTRAND (1847-1907) et du Suisse ALBERT HEIM (1849-).

Le chapitre IV est consacré tout entier à l'étude de l'œuvre de SUESS ; il n'est donc pas nécessaire d'y insister ici. BERTRAND fut sans doute son disciple le plus illustre ; il fut bien plus, et parfois il devança son maître. Ainsi c'est lui qui introduisit la théorie des grandes nappes à laquelle SUESS ne se rallia que plus tard. D'après cette conception les chaînes de montagnes ne sont que d'immenses empilements de terrains charriés et déplacés. Il fallait de l'audace pour concevoir ainsi tout un pays cheminant sur une région voisine ou s'introduisant comme un coin entre deux couches ⁽¹⁾.

Quant à HEIM, poursuivant depuis son enfance une vocation irrésistible, il consacra sa vie à une étude approfondie de la tectonique des Alpes. Joignant l'intuition de l'artiste à celle du géologue, il a acquis des droits spéciaux à la reconnaissance des étudiants par la fabrication d'admirables modèles des massifs montagneux. Personne n'a expliqué plus clairement les plissements et les charriages gigantesques qui ont donné naissance aux montagnes ; il nous les a en quelque sorte fait toucher du doigt ⁽²⁾.

En dehors de ces travaux de tectonique, toutes les autres branches de la géologie ont progressé, — et de plus les progrès de la biologie, de la paléontologie, de la minéralogie, voire même de l'astronomie, de la chimie et de la physique terrestres n'ont cessé d'obliger les géologues à hausser leur point de vue. Ajoutez à cela que depuis 1859, l'idée d'évolution a envahi et dominé toutes les sciences. La synthèse actuelle n'est donc pas seulement plus étendue, elle est aussi plus profonde. Aux fastidieuses énumérations d'étages et de fossiles, qui constituaient au siècle passé tout l'enseignement de la géologie et qui rebutaient tous les élèves sauf quelques rares prédestinés, se substituent de plus en plus des aperçus plus larges sur l'histoire de la Terre, la formation des chaînes de montagnes et des bassins océaniques. D'une part les recherches de géologie expérimentale, d'autre part les

(1) M. BERTRAND. *Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord*, 1884 (phénomènes de recouvrement); *Chaîne des Alpes et formation du continent européen*, 1887; *Lignes directrices de la géologie de la France*, 1894, etc.

(2) L'œuvre fondamentale de HEIM est : *Mechanismus der Gebirgsbildung*, 2 vol., Bâle, 1878.

études de tectonique, nous permettent en quelque sorte de reconstruire le globe. Des synthèses paléogéographiques nous reportent par la pensée aux époques disparues. La stratigraphie et la paléontologie n'apparaissent plus que comme des méthodes ; le but c'est vraiment cette reconstruction du globe à chaque période de son passé. Nous voyons la Terre évoluer comme un être vivant. La géologie elle-même est devenue vivante.

La synthèse accomplie par STUSS dépasse de cent coudées toutes les autres ; c'est pourquoi nous l'examinerons plus en détail. Mais avant de le faire il est bon de se rendre mieux compte du développement de l'exploration géologique de la Terre, qui a rendu cette synthèse possible.

II. — LES CARTES GÉOLOGIQUES. LES ORGANISATIONS NATIONALES.

Je me propose de décrire aussi brièvement que possible le progrès de la géologie descriptive. Un bon moyen serait de comparer les échelles chronologiques qui ont été proposées à diverses époques, échelles devenues de plus en plus compliquées à mesure que l'étude de nouvelles régions du globe ou le raffinement de nos méthodes nous obligeaient à y introduire de nouvelles subdivisions ⁽¹⁾. Mais je préfère employer ici un moyen plus rapide : l'énumération des cartes géologiques ⁽²⁾. Chacune de celles-ci est le fruit d'un travail considérable et nous permet de mesurer très vite le progrès accompli.

Je me borne à énumérer les cartes, intercalant de courtes réflexions où je le juge nécessaire. Une liste complète serait très longue ; j'ai voulu plutôt présenter un choix de cartes illustrant le progrès de la cartographie géologique. Les cartes antérieures à 1775 sont si peu nombreuses, que j'ai pensé qu'il valait mieux les inclure. J'ai mentionné toutes les cartes du XVIII^e siècle que je connais.

1684. MARTIN LISTER propose à la Royal Society en 1683 la construction d'une carte géologique (*Phil. Trans.*, XIV, p. 739, 1684).

(¹) MERRILL a tenté une comparaison de ce genre. *Contributions to the hist. of American geology*, 1906, p. 679-686. Voir aussi DE LAUNAY. *La science géologique*, 1^{re} éd., 1905, p. 222-225. Ces deux essais ne font qu'entamer la question.

(²) L'étude approfondie de celles-ci nous ramènerait naturellement à comparer les échelles chronologiques qui y sont employées.

1743. CHRISTOPHER PACKE. Carte ⁽¹⁾ des environs de Canterbury à l'échelle de plus de 1 1/2 pouce au mile. (Voir FITTON in *Phil. Mag.*, I, 1832, p. 447).
1751. JEAN-ÉTIENNE GUETTARD (1715-1786). Mémoire et carte minéralogique sur la nature des terrains qui traversent la France et l'Angleterre. (*Hist. de l'Acad. royale des sciences, année 1746*, Paris 1751). Ce mémoire contient aussi une carte « minéralogique » de l'Europe Occidentale. Sir ARCHIBALD GEIKIE a appelé GUETTARD « le père de tous les services géologiques ». Il vaudrait la peine d'étudier toutes les cartes minéralogiques de GUETTARD. Je me borne à citer encore les deux suivantes : carte de l'Orient (Egypte, Palestine, Syrie) datée 1751, publiée en 1753 ; carte du Canada et de la Louisiane, datée 1752, publiée en 1756. Cette dernière est la première carte géologique de l'Amérique, mais ce n'est qu'une esquisse très rudimentaire. Voir 1780.
1762. G. CHRIST. FÜCHSEL (1722-1773). Carte de la Thuringe. (*Acta Acad. elect. Mogunt.*, vol. II, Erfurt, 1762).
1774. NICOLAS DESMARETS (1725-1815). Carte de l'Auvergne. (*Hist. de l'Acad. des sciences, année 1771*, p. 703-75, Paris 1774). Cette carte est infiniment supérieure aux précédentes et cependant l'auteur ne la considérait que comme un premier essai. DESMARETS travailla jusqu'à la fin de sa vie à la carte définitive qui resta incomplète et inédite.
1775. GOTTL. GLAESER. Carte du comté de Henneberg (Saxe).
1778. J.-F.-W. CHARPENTIER. Carte de la Saxe (Mineralogische Geographie der chursächsischen Lände, Leipzig, 1778). Ces deux cartes, 1775 et 1778, sont les premières où des couleurs aient été employées pour représenter les différentes formations.
1780. GUETTARD et MONNET. Atlas et description minéralogiques de la France entrepris par ordre du Roi. 16 cartes et un volume de texte, Paris, 1780. — Dès l'apparition de la carte de CASINI DE THURY, GUETTARD, aidé de LAVOISIER, s'était mis à y reporter des indications minéralogiques. Il put compléter l'étude de 16 feuilles. Cet ouvrage fut mis au point par MONNET.

(1) Dans ce qui suit, carte signifie toujours, sauf mention expresse du contraire, carte géologique. — Un pouce au mile = 1 : 63,360.

1781. PIERRE-BERNARD PALASSOU. Essai sur la minéralogie des monts Pyrénées, Paris, 1781. Contient plusieurs cartes minéralogiques et une carte routière de la Méditerranée à Paris avec indications géologiques en couleur.
1799. WILLIAM SMITH avait déjà à cette date colorié au point de vue géologique une carte du Somerset et une autre des environs de Bath (cette dernière à l'échelle de 1 1/2 pouce au mile, est conservée à la Geological Society de Londres ⁽¹⁾).
1809. WILLIAM MACLURE (1763-1840), « le père de la géologie américaine ». Carte des États-Unis à l'Est du Mississipi. (*Trans. Amer. Phil. Soc.*, vol. VI, part II, Philadelphia 1809.) Une édition améliorée fut publiée en 1818 (*Trans.*, New series, vol. I). La carte de 1809 est la première vraie carte géologique des États-Unis. Si imparfaite qu'elle soit, on ne peut s'empêcher d'admirer MACLURE d'avoir exploré seul cette immense étendue à une époque où les communications étaient très difficiles.
1811. CUVIER et BRONGNIART. Carte du Bassin de Paris, dans le mémoire cité au chapitre I.
1815. WILLIAM SMITH. Carte de l'Angleterre, du Pays de Galles et de l'Écosse. 5 miles au pouce (1 : 316,800). La première carte à grande échelle relative à un pays entier.
1815. RICHARD GRIFFITH. Première carte de l'Irlande.
- 1819-1824. WILLIAM SMITH publie 21 cartes des comtés anglais et plusieurs sections géologiques.
1820. G.-B. GREENOUGH. Carte de l'Angleterre datée 1819 et publiée en 1820 par la Geol. Soc.; 11 miles au pouce (1 : 696,960). Cette carte est une œuvre collective, souvent rééditée et qui supplanta la carte de SMITH après l'avoir absorbée.
1822. OMALUS D'HALLOY. « Essai d'une carte géologique de la France, des Pays-Bas et de quelques contrées voisines », composé en 1813. *Ann. des mines*, t. VII, 1822.
1832. LEOPOLD VON BUCH. Carte de l'Allemagne et pays voisins en 42 feuilles publiée de 1826 (1824?) à 1832. La cinquième édi-

(1) JULES MARCOU. (« Sur les cartes géologiques ». *Mém. de la Soc. d'Emulation du Doubs*, 1887. Tiré à part, Besançon, 1888, p. 8) cite quelques autres cartes du XVIII^e siècle. Il dit : « La première carte géologique est due à l'abbé L. COULON, Paris, 1664 [1644?]. Elle a paru dans le petit livre intitulé : *Les Rivières de France*, ouvrage fort rare. »

- tion parut en 1843. La première carte à grande échelle d'une partie étendue du continent européen.
1836. JOHN MACCULLOCH (1773-1835). Carte de l'Ecosse. 4 miles au pouce (1 : 253,440). Carte prête en 1834, publiée en 1836. (Sir ARCHIBALD GEIKIE, *Founders*, p. 454, dit 1840.)
1836. JULES THURMANN. Carte de l'ancien évêché de Bâle (Berne, Bâle, Soleure), 1 : 96,000. Première carte géologique à grande échelle et avec une topographie bien exécutée. (MARCOU, *Mapot. Geol. Amer.*, 1884, p. 23.)
1839. RICHARD GRIFFITH (1784-1878). Première carte de l'Irlande à grande échelle. 4 miles au pouce. Prête en 1835, publiée en 1839. Édition revue, prête en 1854, publiée en 1855. Une des cartes les plus remarquables parmi celles dues aux efforts d'un seul homme.
1841. DUFRÉNOY et ÉLIE DE BEAUMONT. Carte de France exécutée sous la direction de BROCHANT DE VILLIERS. Œuvre grandiose suscitée par la carte de GREENOUGH. Après un voyage d'études en Angleterre en 1823, les travaux s'étendirent de 1825 à 1840. 6 feuilles; 1 : 500,000.
1841. COL. VON HELMERSEN. Première carte de la Russie d'Europe (2^e éd. 1863).
1842. Carte de l'État de New York. Cette carte marque une seconde étape dans l'histoire de la géologie américaine — la première étape étant la carte de MACLURE, 1809-1818. (Voir MARCOU, *Mapoteca Geologica Americana*, 1884, p. 59.)
1842. ALCIDE D'ORBIGNY. Carte de la Bolivie (premières données sur la structure des Andes).
1845. MURCHISON, VERNEUIL et KEYSERLING. Carte de la Russie d'Europe et des monts Ourals.
1853. ANDRÉ DUMONT. (1809-1857). Carte de Belgique. 1 : 160,000. Travaux commencés en 1836; carte présentée à l'Académie des sciences de Belgique en 1849, publiée en 1853 (ou 1854?). Une autre carte à plus petite échelle (1 : 800,000) et coloriée à la main avait paru en 1849. Une autre carte, sans les dépôts quaternaires, parut en 1856.
1853. JULES MARCOU. Carte des États-Unis et des provinces britanniques de l'Amérique du Nord jusqu'au 106^e méridien (coloriée à la main). Édition anglaise. Boston 1853 (des éditions remaniées parurent ultérieurement en français et en allemand).

1853. B. STUDER et ESCHER VON DER LINTH. Carte de la Suisse (1 : 350,000).
1856. ANDREW G. BAIN (1797-1864). Première carte de l'Afrique du Sud. Prête en 1852, publiée en 1856 par la Société géologique de Londres. (*Trans. Geol., Soc.* VII.)
1858. KARL W. VON GÜMBEL. Carte de la Bavière (1 : 500,000).
1862. ANGELO SISMONDA. Carte de la Savoie, du Piémont et de la Ligurie.
1863. FERDINAND VON HOCHSTETTER et A. PETERMANN. Cartes de la Nouvelle-Zélande (Geolog.-topogr. Atlas von Neu-Seeland, Gotha 1863). Trad. angl. 1867.
1864. VERNEUIL et COLLOMB. Carte d'Espagne et de Portugal (1 : 1,500,000).
1865. SIR WILL. E. LOGAN (1798-1875). Carte du Canada et des parties voisines des autres provinces anglaises et des États-Unis. 125 miles au pouce (in *Report for 1863*).
1865. TH. KJERULF et T. DAHL. Carte de la Norvège méridionale, 10 feuilles, (1 : 400,000), 1856-1865.
1866. SIR WILL.-E. LOGAN. Carte du Canada, etc., 25 miles au pouce. 8 feuilles (in *Report for 1863-1866*). Le biographe de LOGAN, HARRINGTON (1883, p. 382), dit que, quoique cette carte soit datée 1866, elle ne parut qu'en 1869.
1867. W.-C.-H. STARRING. Carte des Pays-Bas, 27 feuilles (1 : 200,000), Haarlem, 1858-1867.
1869. J. HECTOR. Carte de la Nouvelle-Zélande; 3^e éd., 1883.
1869. HEINRICH VON DECHEN (1800-1889). Carte de l'Allemagne.
1869. J.-M. SAFFORD. Carte de l'État de Tennessee.
1872. R. BROUGH SMYTH. Carte de l'État de Victoria, 2 feuilles.
1873. R. BROUGH SMYTH. Carte de l'Australie, 2 feuilles, (1 : 7,000,000).
1876. Carte de la Nouvelle-Galles du Sud (Australie), indiquant les localités des principaux minéraux. 50 miles au pouce.
1876. C. RIBEIRO et J.-F.-N. DELGADO. Carte du Portugal (1 : 500,000).
1877. Carte de l'Inde anglaise (1 : 4,055,040), Calcutta.
1877. B.-S. LYMAN. Carte de l'île de Yesso (première carte japonaise). Tokyo.
1877. F.-V. HAYDEN. Atlas géologique du Colorado.
1878. SIR A.-C. RAMSAY. Carte des îles britanniques. 11 1/2 miles au pouce.
1879. T. DAHL. Carte de la Norvège septentrionale (1 : 1,000,000).
1880. Carte de l'État de Victoria, 8 feuilles, 8 miles au pouce.

1881. POMEL, POUYANNE et TISSOT. Carte des provinces d'Alger, d'Oran et de Constantine, 5 feuilles (1 : 800,000). Alger.
1881. Carte de l'Italie (1 : 1,111,111).
1882. H. VON DECHEN. Carte de la Prusse rhénane et de la Westphalie. 35 feuilles, (1 : 80,000). Première carte d'une grande partie de l'Allemagne à grande échelle (1855-1882).
1882. Carte des régions pétrolifères du Japon (1 : 60,000).
1884. HERMANN CREDNER. Carte de la Saxe (1 : 100,000).
1884. A.-R.-C. SELWYN et G.-M. DAWSON. Carte du Canada, 40 miles au pouce (1 : 2,534,400).
1884. A. KARPINSKY. Carte des monts Ourals (1 : 420,000).
- 1885 J. PETER LESLEY. Atlas de la Pennsylvanie. 6 miles au pouce (1 : 380,160).
1885. FERD. VON RICHTHOFEN. Atlas de la Chine septentrionale (1 : 750,000).
1887. A. EVERETT. Carte de l'Australie en 6 feuilles, publiée par l'État de Victoria. 50 miles au pouce (1 : 3,168,000), (d'après l'*Encycl. Britan.*, 11^e éd. Australia, 945).
1892. R. LOGAN JACK et ROB. ETHERIDGE, jr. Carte de Queensland, 6 feuilles, 16 miles au pouce (1 : 1,013,760), Brisbane 1892. Cette carte fut précédée par une esquisse (100 miles au pouce) de R. DAINTREE en 1872 et par un carte de JACK (32 miles au pouce) en 1886.
1894. ALBRECHT HEIM et C. SCHMIDT. Carte de la Suisse (1 : 500,000).
1894. EUG. ALLEN SMITH. Carte de l'Alabama, 10 miles au pouce (1 : 633,600).
1896. SIF ARCHIBALD GEIKIE. Carte de l'Angleterre et du Pays de Galles, réduite de la carte de 1 pouce au mile du Geol. Survey. 4 miles au pouce (1 : 253,440).
1897. RICH. LEPSIUS. Carte de l'Allemagne. Gotha 1894-1897 (1 : 500,000).
1898. S.-F. EMMONS. Carte (ou plutôt esquisse) géographique de l'Alaska, montrant les dépôts aurifères. (1 : 3,600,000).
1900. Carte du Japon (1 : 1,000,000) (d'après WOODWARD, *History of Geology*, 1911, p. 120).
1901. FRED. J.-H. MERRILL. Carte de l'État de New-York. 5 miles au pouce (1 : 316,800).
1905. ALEXANDER KNOX. Notes on the geology of the continent of Africa, London. (Synthèse de toutes les données géologiques sur le continent africain avec carte synoptique.)

1906. BAILEY WILLIS. Fragments de la carte de Chine (1 : 425,000). (Carnegie Institution. Research in China 1903-1904, Atlas 1906.)
1907. HERBERT E. GREGORY et H.-H. ROBINSON. Carte du Connecticut. 4 miles au pouce (1 : 253,440).
1911. Cartes de l'Égypte. L'une en 6 feuilles au 1 : 1,000,000, l'autre en 1 feuille au 1 : 2,000,000.
1912. M. GROLL. Atlas de la Chine méridionale (continuation de l'œuvre de F. VON RICHTHOFEN, 1885).
1912. Carte de l'Etat de New-Jersey (1910-1912). 1 : 250,000.

Les quelques cent et vingt cartes que j'ai nommées sont parmi les plus importantes qui aient paru depuis que la cartographie géologique a été inventée ⁽¹⁾. Si le lecteur s'étonne de ce que les dates que j'ai citées ne sont pas celles qu'il est habitué de voir dans les encyclopédies, je le prie de ne pas conclure trop vite que c'est moi qui me trompe. En fait, j'ai pu parfois me tromper, ou considérer comme inexacte une date qui ne l'était pas plus que la mienne. C'est qu'il est assez difficile de fixer la date de beaucoup de cartes géologiques. L'établissement d'une pareille carte est une œuvre de longue haleine et certains auteurs citent la date du commencement des travaux, ou de commencement de publication, ou la date des feuilles qu'ils ont eues entre leurs mains; d'autres citent la date à laquelle la carte manuscrite a été achevée et exposée au public savant. La gravure de la carte dure elle-même si longtemps que parfois la date qui y est gravée est antérieure de plusieurs années à la date à laquelle la publication de la carte a été achevée. C'est cette dernière date que je me suis efforcé de noter. Mais il ne faut pas oublier que les cartes ont influencé les géologues longtemps avant que leur publication ne fût complète et souvent avant que celle-ci ne fût entrepris.

Ma liste est surtout incomplète en ce qu'elle ne mentionne que quelques-unes des innombrables cartes publiées par les services géologiques nationaux. Au lieu de cela, je vais retracer ici très brièvement l'histoire de ces services (ou *surreys*). Dans la plupart des cas

⁽¹⁾ Il serait extrêmement utile de publier une bibliographie complète et critique des cartes géologiques. Le nombre de ces cartes s'élève à plusieurs milliers, mais elles sont d'échelles et de valeur si inégales, qu'une bibliographie serait peu utile si elle n'était accompagnée de notes critiques et de tables et de cartes synoptiques.

je me bornerai à citer la date de fondation, en faisant remarquer toutefois que cette date elle-même n'est pas toujours bien déterminée. J'ai tâché de donner la date de commencement officiel des travaux ; mais il est clair que ces mots « commencement des travaux » peuvent s'entendre de plusieurs façons.

Le premier service géologique organisé officiellement par le gouvernement d'un État est celui commencé en 1830 par le Massachusetts, sous la direction du Rev. EDWARD HITCHCOCK. (AMOS EATON avait commencé en 1824, le survey de l'État de New York, mais cela n'était pas officiel. D'autre part, le survey officiel de la Caroline du Nord, commencé également en 1824, avorta.) Le premier survey partiel organisé par les États-Unis d'Amérique date de 1834.

Le premier grand service géologique est celui de la Grande-Bretagne, inauguré officiellement en 1835 sous la direction de (Sir) HENRY THOMAS DE LA BECHE (1796-1855) — une des gloires de la géologie anglaise. L'organisation non officielle de ce survey remonte à 1832. Les premières cartes à l'échelle d'un mile au pouce (1 : 63,360) parurent en 1836.

L'activité des services géologiques des grandes nations se traduit en partie par la publication de cartes à grande échelle dont l'élaboration est fort lente. Je n'insisterai pas sur ces cartes dans ce qui suit (1).

Voici, sous forme de tableau, la date d'organisation officielle et sérieuse des principaux services géologiques :

1830. Massachusetts (voir plus haut).

1835. Angleterre (voir plus haut).

1842. Canada, c'est-à-dire ce qui constituait le Canada à cette date (WILL. E. LOGAN).

1845. Irlande (H. JAMES).

1849. Autriche-Hongrie (W. VON HAUINGER).

1851 (ou 1850?). Bavière (C. W. VON GÜNBEL).

1854. Écosse (organisation indépendante de celle de l'Angleterre à partir de 1867, ARCH. GEIKIE).

(1) Voici d'après W. TOPLEY, 1885, p. 222, quelles sont les échelles des cartes officielles de quelques pays européens : Belgique (1 : 20.000) ; Prusse, Saxe (1 : 25.000) ; Îles Britanniques (1 : 63.360), certaines cartes sont à l'échelle de (1 : 10.560) ; Autriche-Hongrie (1 : 75.000) ; France (1 : 80.000) ; Italie, Norvège, Suisse, Bavière (1 : 100 000) ; Espagne (1 : 400.000) ; Russie (1 : 420 000) ; etc.

1858. Norvège méridionale (TH. KJERULF).
 1858. Suède (ALEX. ERDMANN).
 1859. Suisse (BERN. STUDER).
 1865. Finlande (K. AD. MOBERG).
 1865. Nouvelle-Zélande (SIR JAMES HECTOR, d'après WOODWARD, *Hist. of geol.*, p. 122).
 1866. Norvège septentrionale (T. DAHL).
 1867. Survey du 40^e degré de latitude aux États-Unis (CLARENCE KING).
 1868. Hongrie.
 1868. France (ELIE DE BEAUMONT). Une énorme quantité de travail avait été faite antérieurement sous la direction de l'Administration des Ponts et Chaussées et des Mines. Voir ma liste de cartes, 1841. Ceci prouve qu'il ne faut pas attacher trop d'importance à ces dates, lorsqu'on compare divers pays.
 1869. Portugal (CARLOS RIBEIRO). Un premier effort fut fait dès 1857.
 1870. Prusse (W. HAUCHECORNE).
 1872. Saxe (HERMANN CREDNER).
 1873. Italie (F. GIORDANO). Premiers efforts 1868.
 1873. Espagne (M. F. DE CASTRO). Premiers efforts 1849.
 1876 (?). Japon.
 1878. Belgique.
 1879. États-Unis (CLARENCE KING, remplacé l'année suivante par J. W. POWELL).
 1882. Russie (B. CHERESHEFF).
 1882. Roumanie (GR. SIEFANESCU).
 1891. Institut géologique du Mexique, dirigé depuis 1895 par J. G. AGUILERA. Premiers efforts, 1886. Voir J. ENGERRAND. L'organisation des études géologiques au Mexique, *Rev. génér. des Sciences*, XXII, p. 602-7, 1911.

Il me reste à considérer une dernière forme d'organisation nationale des études géologiques : les sociétés. Je ne citerai que les plus importantes. La mère de toutes les sociétés géologiques est la *Geological Society* de Londres. Fondée en 1807, au moment où la querelle des Neptunistes et des Plutonistes commençait à agacer au plus haut point les esprits modérés et circonspects, elle s'efforça d'éviter les polémiques et de concentrer les efforts de ses membres sur l'observation et la description des faits sans arrière-pensée théorique. La *Société géologique de France* naquit en 1830 et fut reconnue d'utilité publique en 1832. A la fin de l'année 1848, apparaît la *Deutsche geologische*

Gesellschaft fondée à Berlin et en 1881, la *Società geologica italiana*, fondée à Bologne à l'occasion du deuxième congrès international. Enfin en 1888 fut organisée aux États-Unis, la *Geological Society of America* (une autre société avait été fondée à New Haven en 1819, mais elle ne dura que dix ans et ne publia rien). Il existe des sociétés semblables dans presque tous les pays civilisés; je me bornerai à citer encore, à titre de curiosité, la *Sociedad Geológica Mexicana*, fondée en 1904.

Les renseignements donnés dans ce chapitre peuvent être complétés par l'examen des ouvrages suivants ⁽¹⁾ :

1. EDW. S. DANA et autres. *A century of science in America, with especial reference to the American Journal of Science, 1818-1918*. New Haven, Yale University Press, 1918.

Ouvrage presque entièrement consacré à la géologie, la minéralogie, etc.

2. *Geological Survey of Canada*. Report of Progress from its commencement to 1863 — xxviii + 963 p., Montreal 1863.

3. C. W. HAYES. *The State geological surveys of the United States*. U. S. Geological Survey, Bulletin 465 — 177 p. Washington D. C., 1911.

Ceci est une étude de l'histoire et de l'organisation administratives des surveys des différents Etats, plutôt qu'une étude de leurs travaux scientifiques.

4. GEORGE P. MERRILL. *Contributions to the history of American geology*. Report of the U. S. National Museum for 1904, p. 189-733 (beaucoup de portraits), Washington D. C. 1906.

OEuvre capitale pour l'histoire de la géologie aux États-Unis jusqu'en 1879.

5. W. TOPLEY. *Report upon national geological surveys. Part. I. Europe*. Report of the British Association for the Advancement of Science, Montreal 1884, p. 221-37. London 1885.

Basé sur l'étude des documents officiels et des publications de chaque service géologique; une bonne partie de mes renseignements sur les services européens est empruntée à cet écrit.

⁽¹⁾ Je dois remercier GEORGE OTIS SMITH, directeur du U. S. Geological Survey et WYATT MALCOLM, du service canadien, pour les renseignements qu'ils ont bien voulu me donner.

6. H. B. WOODWARD. The history of the Geological Society of London. xx + 336 p. (beaucoup de portraits). Geological Society, Burlington House. London 1907.

Publié à l'occasion du centenaire de la Société. Ouvrage sans profondeur mais fort utile. C'est plutôt une chronique qu'une histoire ⁽¹⁾.

III. — LES CARTES GÉOLOGIQUES. L'ORGANISATION INTERNATIONALE.

Aux efforts individuels et aux efforts nationaux, il faut encore ajouter les efforts internationaux. Cette histoire est très courte et malheureusement la guerre l'a brutalement interrompue. Il est certain toutefois que la collaboration internationale devra être reprise tôt ou tard, quels que soient nos sentiments personnels à cet égard. Le progrès de la science l'exige; pourquoi les savants ne lui sacrifieraient-ils pas leurs rancunes aussi bien que leur loisir et parfois leur vie?

A cette brève histoire, j'ajoute la mention de quelques efforts individuels qui s'y rattachent étroitement.

Parlons tout d'abord des *Congrès* ⁽²⁾ qui sont et deviendront de plus en plus l'armature de l'organisation internationale. Le premier *Congrès international de géologie* eut lieu à Paris en 1878; des congrès ultérieurs se réunirent successivement: le deuxième à Bologne 1881; le troisième à Berlin 1885; le quatrième à Londres 1888; le cinquième à Washington 1891; le sixième à Zurich 1894; le septième à Saint-Petersbourg 1897; le huitième à Paris 1900; le neuvième à Vienne 1903; le dixième à Mexico 1906; le onzième à Stockholm 1910; le douzième à Toronto 1913.

Ces congrès ont déjà dirigé et inspiré une énorme quantité de travail et ont considérablement facilité l'unification de la méthode et de la terminologie. Qu'il me suffise de citer les principales commissions nommées par ces congrès pour veiller à l'accomplissement d'une partie de l'œuvre unificatrice: commission ⁽³⁾ de la « palaeontologia universalis » (réédition complète sur fiches mobiles des classiques de la paléontologie); coopération internationale dans les recherches géolo-

⁽¹⁾ Voir aussi les ouvrages sur la bibliographie et l'histoire de la géologie cités au chapitre VI, A et B, — surtout la bibliographie d'EMM. DE MARGERIE.

⁽²⁾ Voir *Annuaire de la Vie Internationale*, Bruxelles, I. 1908-1909; II, 1910-1911.

⁽³⁾ Dans la suite, j'ajoute les mots: *commission de* (ou *du, des...*).

riques; glaciers; degré géothermique; carte géologique de l'Europe (voir plus bas); revue internationale de géologie, paléontologie et pétrographie; institut vulcanologique international; unification de la nomenclature, etc.

Il faut aussi mentionner les *Congrès internationaux des mines, de la métallurgie, de la mécanique appliquée et de la géologie appliquée* (le titre en a varié): Paris 1889; Chicago 1893; Budapest 1896; Paris 1900; Liège 1905; Dusseldorf 1910; (Londres 1915, supprimé), et, enfin, les *Conférences agrogéologiques internationales*: Budapest 1909; Stockholm 1910; (Saint-Petersbourg 1915, supprimé). Ces conférences ont organisé des commissions internationales pour l'étude chimique et mécanique du sol et l'unification de la cartographie agrogéologique.

Le deuxième Congrès international de géologie (1881) décida d'entreprendre la publication d'une carte géologique de l'Europe. Cette œuvre grandiose parut à Berlin de 1894 à 1913, 49 feuilles à l'échelle de 1 : 1,500,000 (environ 23 1/2 miles au pouce). Cette entreprise internationale avait été précédée par au moins deux entreprises individuelles à peu près simultanées: la carte géologique de l'Europe de Sir Rod. MURCHISON et JAMES NICOL date de 1856 (4 feuilles, 76 miles au pouce : 1 : 4,800,000); celle d'ANDRÉ DUMONT aussi en 4 feuilles parut de 1855-1857; le manuscrit entier en avait été exposé en 1855.

Une admirable carte géologique de l'Amérique du Nord — 80 miles au pouce : 1 : 5,000,000 — a été publiée à Washington, en 1911-1912, sous la direction de BAILEY WILLIS et de GEORGE W. STOSE. C'est une œuvre internationale due à la collaboration des services géologiques des États-Unis, du Canada et du Mexique.

Pour les cartes d'autres continents, voir ma liste de cartes au chapitre II : Afrique (1905); Australie (1873, 1887). Je ne connais pas de carte générale de l'Asie; il serait d'ailleurs impossible de l'établir.

L'œuvre accomplie est immense, mais elle ne constitue qu'une très petite partie de l'œuvre qui reste à accomplir. Pour s'en convaincre il suffit de se rendre compte combien des pays aussi civilisés que les États-Unis et le Canada sont encore mal connus, non seulement au point de vue géologique mais même au point de vue purement topographique. Et que dire du reste du continent américain et de la plus grande partie de l'Asie, de l'Océanie et de l'Afrique? EDW. A. REEVES.⁽¹⁾

(1) E. A. REEVES. "The Mapping of the Earth. Past, present and future." *British Assoc. Adv. Sci.*, Newcastle on Tyne, 1916, p. 421-428. London 1917.

Voir aussi EMM. DE MARGERIE. La carte internationale du monde au millionième... *Annales de Géographie*. XXIII, 97-108, 1914, (*Isis*, II, p. 462).

résumait ainsi notre connaissance *géographique* du globe en 1916 : environ 1/7 des terres a été bien étudié ; environ 1/12 a été cartographié mais imparfaitement ; environ 2/3 ne sont connus que par des itinéraires, et environ 1/7 est entièrement inconnu. Retenons ceci : nous n'avons de vraies bonnes cartes géographiques que pour environ 1/7 de la surface des terres ! Or il est clair que la carte géologique ne peut être entreprise que lorsque la topographie est bien connue.

Les congrès pourront plus tard préparer l'exécution d'une carte géologique du monde,⁽¹⁾ — mais ce que je viens de dire suffit à montrer que ce rêve ne pourra être réalisé que vers le milieu de ce siècle au plus tôt. Des essais d'une pareille carte ont cependant été tentés depuis longtemps par au moins deux géologues : AMI BORÉ (1791-1881) a publié à Paris en 1843, la première carte géologique du globe terrestre, (une feuille grand aigle ; la carte est datée de 1843, mais ne fut vraiment livrée au public qu'en 1846) ; JULES MARCOU (1824-1898) publia une autre carte en 1861 ; une deuxième édition — fort améliorée — date de 1873. Ces cartes offrent un résumé précieux de nos connaissances au moment où elles parurent, mais leur intérêt se borne là. Je citerai encore — quoique ceci ne soit pas une carte — la synthèse extrêmement hardie publiée par STUSS : « Analyse schématique de la surface terrestre », au tome III de l'*Antlitz*.

IV. — LA FACE DE LA TERRE.

Les deux chapitres précédents avaient pour but de donner une idée précise sinon complète de l'organisation systématique des études géologiques entreprises par des groupes humains de plus en plus grands. Peu de sciences sont aussi bien organisées que la géologie. Bien entendu cela est dû à des raisons qui n'ont rien de scientifique : de même que les travaux topographiques ont été entrepris dans une large mesure pour des raisons militaires ou administratives, de même ce sont des raisons économiques surtout qui ont activé le progrès des enquêtes géologiques.

Il est clair que l'étude méthodique de la croûte terrestre ne pourra être menée à bonne fin que par des armées internationales de savants. Mais ce travail descriptif ne doit pas nous faire oublier que les progrès

(1) EMM. DE MARGERIE. La carte géologique du monde... *La géographie*, xxviii, 375-389, 1913, (*Isis*, II, p. 464.)

essentiels ne seront pas accomplis par de pareilles associations, mais plutôt par des hommes isolés.

Le travail consciencieux de milliers de savants inspire une idée générale à l'un d'entre eux ; celui-ci donne ainsi une direction nouvelle à leurs travaux, et sa synthèse est à son tour fécondée par le travail de milliers d'autres : voilà la loi du progrès scientifique. En d'autres mots la loi du progrès est : analyse, synthèse, etc. ; les analyses étant généralement l'œuvre de multitudes, les synthèses vraiment profondes celle d'individus isolés.

Reprenons donc l'examen des grandes synthèses individuelles, là où nous l'avons laissé.

Le grand ouvrage de SUESS — *Das Antlitz der Erde* — commença à paraître en 1883, le premier volume fut complet en 1885, le deuxième parut en 1888, le troisième en 1909. La traduction française de MARGERIE commença à paraître en 1897, le dernier fascicule parut en 1918. Cette synthèse, dont la publication s'espace de 1883 à 1918, est donc bien une synthèse de l'œuvre du xix^e siècle. SUESS avait pu suivre et assimiler tout le travail de ce siècle, et ce qui lui avait échappé ne pouvait échapper à la vigilance d'EMMANUEL DE MARGERIE et de ses collaborateurs.

Pour mieux se rendre compte de la nature de l'œuvre de SUESS, examinons d'abord une synthèse plus simple, par exemple celle réalisée par ÉMILE HAUG dans son *Traité de géologie* (1907-1911). Ce traité est un admirable exemple de synthèse didactique, un modèle de clarté, de simplicité et de méthode. Le but d'une telle synthèse est d'instruire ; il s'agit donc avant tout de définir les notions fondamentales, puis à l'aide d'analyses et de simplifications progressives, en passant du simple au composé, de ce qui est clair à ce qui l'est moins — de conduire l'élève par le chemin le plus sûr au sommet de la science. — Ceci n'est pas une vraie synthèse, mais plutôt une série graduée d'analyses méthodiques.

Après avoir ainsi rafraîchi nos connaissances dans le beau traité de HAUG, prenons celui de SUESS ; contemplons avec lui la *Face de la Terre*. Ceci est une vraie synthèse, — une synthèse organique, vivante. Un critique superficiel serait peut-être tenté d'objecter que puisqu'il s'agit ici surtout de la structure de l'écorce, ce n'est pas vraiment une synthèse de la géologie, mais simplement une synthèse des études de tectonique. Sans doute le but de l'auteur a été celui qu'indique le titre de son livre, mais pour y atteindre il a été obligé de faire usage de toutes les méthodes et de tous les résultats de la géologie — de sorte

que son œuvre est vraiment une synthèse de cette science dans toute son ampleur.

L'ouvrage entier est divisé en quatre parties : I. Les mouvements de la croûte extérieure du globe; II. Les montagnes (ces deux premières parties forment le tome I^{er}); III. Les mers (t. II); IV. La Face de la Terre (t. III). La première partie est une sorte d'introduction générale. Les deux suivantes sont des synthèses partielles qui préparent la synthèse totale exposée dans la dernière partie.

Avant d'aborder la première partie, dans une vingtaine de pages préliminaires STRESS pose habilement les problèmes principaux en imaginant qu'un observateur venant du ciel s'approche de notre terre. Ce qui le frapperait d'abord dès qu'il aurait dépassé la zone des nuages, ce serait le rétrécissement progressif des continents vers le Sud. Si, après avoir écarté les eaux, il lui était ensuite donné de contempler la charpente rocheuse du globe dans toute sa nudité, il remarquerait la diversité d'aspect qui existe entre le versant pacifique et le versant atlantique des continents, et enfin, l'oblitération si complète des grandes cassures. Imaginons maintenant que cet observateur intelligent apprenne la géologie : il ne tarderait pas à s'émerveiller de ce que nos divisions stratigraphiques s'étendent à la terre entière. Il aurait sans doute de la peine à le croire, mais les paléontologues lui démontreraient bientôt l'unité et l'universalité de la terminologie stratigraphique. En présence de ces faits, il renoncerait à expliquer le passé du globe par des dislocations locales; il lui paraîtrait plus simple d'imaginer des transgressions affectant d'immenses espaces d'une façon assez uniforme. L'examen des anciennes lignes de rivage lui montrerait d'ailleurs que leur allure ne dépend guère de la constitution des montagnes. Il conclurait donc à l'indépendance des grands mouvements de la mer (c'est-à-dire des changements de forme de l'hydrosphère) vis-à-vis des phénomènes orogéniques proprement dits. Voilà les problèmes que se poserait l'observateur et voilà si l'on veut la thèse de l'ouvrage. Mais, comme STRESS se hâte de l'ajouter, la tâche qu'il s'est proposée consiste moins à résoudre ces questions qu'à les poser le plus clairement possible, à en réunir les éléments et à débarrasser la science des erreurs anciennes qui l'encombrent.

Après avoir ainsi déblayé le terrain, STRESS commence la première partie par l'étude critique de la plus grande catastrophe dont les annales humaines aient gardé le souvenir : le Déluge biblique. Il établit le caractère local de cet événement. Ce fut probablement un raz de marée d'origine séismique qui eut lieu sur le Bas-Euphrate et eut

pour élément principal une inondation très étendue et très dévastatrice de la plaine mésopotamienne. Le chapitre II est consacré à l'examen de diverses régions ébranlées par des tremblements de terre. Il s'attache surtout à démontrer que jamais aucun soulèvement réel de l'écorce terrestre n'a été constaté. Le chapitre III nous donne une classification des dislocations de l'écorce. Celles-ci sont dues ou bien à des efforts tangentiels (poussées, plissements), ou à des efforts radiaux (affaissements), ou à une combinaison des efforts précédents. Les volcans sont étudiés dans le chapitre IV. Enfin le dernier chapitre est un essai de classement des tremblements de terre basé sur celui des dislocations.

Les onze premiers chapitres de la deuxième partie contiennent des descriptions plus ou moins étendues des principales chaînes de montagnes, selon l'importance du sujet et l'état plus ou moins avancé de nos connaissances. La plupart de ces tableaux — car ce sont de vrais tableaux — se rattachent les uns aux autres. Les traits importants de chaque structure montagneuse sont dégagés et l'âge des principaux mouvements orogéniques est précisé.

Dans le chapitre XII intitulé « les Continents », STRESS s'efforce de résumer les notions acquises. Le mouvement tangentiel de l'écorce donne naissance à de longues rangées de plis qui se poursuivent à travers les continents d'une extrémité à l'autre ; c'est lui qui soulève les plus hautes montagnes de la terre. Mais souvent au début un affaissement de l'avant-pays a pu en quelque sorte compenser le mouvement tangentiel de manière à permettre un libre jeu des chevauchements, comme par exemple dans les bassins houillers de la Belgique. C'est par des affaissements et des effondrements que les Méditerranées et les plus vastes océans se forment et s'agrandissent.

« C'est à l'éroulement du globe terrestre que nous assistons. Cet éroulement a commencé, il est vrai, depuis très longtemps, et la faible antiquité du genre humain nous permet, quand même, de ne point perdre courage. Ce n'est pas seulement dans les hautes montagnes qu'on en observe les traces. Des massifs puissants se sont enfoncés de plusieurs centaines, parfois de plusieurs milliers de mètres et il ne reste plus à la surface le moindre ressaut pour indiquer le fait : seule, la différence de nature des roches, ou encore, dans les mines profondes, les hasards de l'exploitation, viennent trahir l'existence de la cassure. Le temps a tout nivelé. En Bohême, dans le Palatinat, en Belgique, en Pennsylvanie, en beaucoup d'autres lieux encore, la charrue creuse tranquillement son sillon sur l'emplacement des plus formidables cassures.

« Si les efforts tangentiels auxquels est soumise la croûte extérieure du globe

pouvaient se faire équilibre d'une manière parfaite, et si cette écorce était en état de se soutenir elle-même à la façon d'une voûte, soustraite à l'influence des phénomènes qui s'accomplissent à l'intérieur de la planète, il ne se serait produit ni effondrements, ni plissements; la surface de la terre affecterait probablement la forme d'un sphéroïde assez régulier, partout recouvert d'une enveloppe océanique continue. Ce sont les effondrements qui ont permis aux eaux de se rassembler dans des mers profondes; et c'est ainsi seulement que des continents ont pu se former et des êtres respirant par les poumons prendre naissance » (1).

La troisième partie est consacrée aux changements de forme de la surface de la mer. Elle débute par un long exposé historique des idées sur les déplacements des rivages. Les historiens de la science devront toujours se reporter à cette analyse magistrale d'une question extrêmement complexe. Quand la ligne de rivage baisse, cela est-il dû au retraitement de la mer ou au soulèvement du sol? SUESS interroge l'un après l'autre tous les géologues depuis STRABON jusqu'à nos jours. « La Terre ne peut pas se soulever », disait DANTE (2), « cela est contraire à sa nature ». Cinq cents ans plus tard, GOETHE répétait la même chose, et c'est à ce point de vue que SUESS a fini lui-même par s'arrêter. Mais après de nombreuses fluctuations d'idées, la question est loin d'être tranchée et SUESS propose d'employer les expressions neutres de déplacements positifs et négatifs des lignes de rivages. En attendant qu'une connaissance plus profonde de la statique des mers nous aide à résoudre ce grand problème, dans une série de chapitres descriptifs, il s'efforce d'en rassembler les données géologiques. Il fait d'abord (chap. II-IV) une analyse détaillée des différences qui existent entre le bassin du Pacifique et celui de l'Atlantique. Puis il étudie (chap. V-VII) l'extension des mers anciennes. Enfin (chap. VIII-XIII), il aborde la partie la plus délicate de son enquête, c'est-à-dire l'examen des rivages actuels. Le dernier chapitre (XIV) est un résumé grandiose des résultats accumulés dans cette longue analyse. L'opposition entre les contours des bassins océaniques et la structure des terres voisines montre de la

(1) Ceci sont les deux derniers paragraphes du vol. I. SUESS, se rend bien compte du caractère provisoire de ses conclusions. Voir par ex., p., 811, § 2.

(2) Soit dit en passant, SUESS admet ici que DANTE est bien l'auteur du traité, *Quaestio de aqua et terra*, (daté 1320), ce qui est probable mais loin d'être certain. Il n'existe pas de manuscrit de ce traité antérieur à l'édition princeps de 1508.

façon la plus nette que ces bassins sont des aires d'affaissement. Les continents acquièrent alors le caractère de *horsts*. L'écorce terrestre s'effondre; la mer la suit.

La quatrième partie est de beaucoup la plus importante. Elle est d'ailleurs aussi longue que tout le reste. Les trois premières parties sont comme des terrasses successives chacune plus haute que la précédente qui conduisent à la synthèse du sommet : la Face de la Terre. SUSS s'efforce d'y déterminer le plan des lignes directrices de l'écorce terrestre. Une série de chapitres sont donc consacrés à l'étude synthétique du relief des différentes régions du globe, — d'abord celles qui relèvent surtout des phénomènes de plissement, ensuite celles qui nous donnent des exemples de fracture, de déchirement et d'affaissement. Dans d'autres chapitres, l'occasion lui est ainsi donnée d'étudier plus profondément certaines caractéristiques générales de l'architecture terrestre : par exemple, les guirlandes insulaires et les alignements volcaniques. Il analyse ensuite une série de coupes transversales de l'écorce et résume l'état de nos connaissances sur ses parties les plus profondes ⁽¹⁾. Le chapitre XXVI est consacré à l'étude d'un ancien fragment de notre globe : la Lune, et cela le conduit à passer en revue une série de problèmes de physique terrestre ⁽²⁾. Il nous invite à contempler une fois de plus notre vieille croûte d'un point de vue plus élevé et nous fait en quelque sorte assister à tous les mouvements qui résultent de sa lente contraction. Cela lui permet d'esquisser une dernière analyse de la structure du globe, réduite à ses éléments essentiels; il nous trace en quelque sorte les grandes lignes du visage terrestre. Il serait difficile de pousser la simplicité plus loin dans l'état actuel de la science.

L'objet d'un dernier chapitre, intitulé « la Vie », est « de montrer par quelques exemples notables et suivant un plan simplement chorographique comment la Vie s'adapte à la configuration de la Face de la Terre. » C'est une vaste synthèse biogéographique relative aux diverses époques géologiques. Une des parties les plus intéressantes de cette étude est celle consacrée aux *Asiles*, c'est-à-dire à ces régions caractérisées par l'absence de plissements récents et la rareté des transgressions marines. C'est de ces asiles qu'après les époques troublées, des colo-

(1) Constitution des profondeurs; dégagements gazeux; batholites; relations avec les volcans; injection passive; roches vertes.

(2) Par ex., écarts entre la gravité calculée et mesurée; compensation isostatique des montagnes; compensation des continents; contraction du globe.

nies nouvelles purent partir pour repeupler les terres; aussi a-t-on pu les comparer à l'île paradisiaque de LINNÉ (1).

Suess distingue dans l'ensemble quatre asiles. Ce sont : 1° la *Laurentia* avec les terres qui limitent l'océan Atlantique dans sa partie la plus septentrionale ; 2° le *Continent de l'Angara*, c'est-à-dire la plate-forme de la Sibérie orientale jusqu'à la limite des transgressions arctiques ; peut-être faut-il y joindre certaines parties de la Chine ; 3° le *Continent de Gondwana*, c'est-à-dire la péninsule de l'Inde, Madagascar, l'Afrique depuis le bord méridional du Karroo jusqu'au Sahara et, à l'Est, jusqu'au delà du Sinai, plus des parties étendues du Brésil et de l'Argentine ; 4° l'*Antarctide* avec l'Australie et la Patagonie. (Ces terres, sauf quelques très rares exceptions, n'ont pas pris part aux plissements postérieurs à la fin du carbonifère.)

L'enquête du *Challenger* avait conduit JOHN MURRAY (1895) à supposer qu'à l'époque paléozoïque les océans étaient moins profonds qu'aujourd'hui et parsemés d'îles nombreuses ; que les terres sont devenues depuis plus continues et plus élevées et les océans plus limités et plus profonds. Suess termine son ouvrage en remarquant que le géologue arrive essentiellement à la même conclusion :

Les océans se sont rétrécis et approfondis, et en même temps les continents sont devenus plus hauts par suite d'affaissements. Les terres ont gagné en continuité pour la même raison comme le montre l'histoire du Sahara et de la Mer Caspienne : mais ce ne sont là que les effets radiaux de la contraction. Quant aux effets tangentiels, ils se manifestent par la formation des chaînes de montagnes, qui a eu pour conséquence principale d'incorporer la Téthys aux masses continentales préexistantes (2).

Le danger que la partie émergée du globe ne soit tôt ou tard conquise par l'Océan n'en reste pas moins réel. Les formes les plus élevées de la vie seraient alors vouées à la destruction. Mais ce danger est probablement lointain et ne doit pas troubler notre activité. Jouissons donc de la vie, travaillons avec sérénité et admirons la Face multiple de notre Terre.

Telle est l'œuvre de Suess. Cette analyse rapide ne peut en donner qu'une idée très imparfaite. J'ai simplement montré sa structure ; il faut l'étudier soi-même pour apprécier la maîtrise de l'exécution et

(1) SUSS, t. III p. 190, 1674.

(2) T. III, p. 1693.

pour mesurer l'immense érudition de l'auteur et sa sagesse. Celle-ci a dû être bien grande en effet, pour qu'il pût rester vivant et original sous la masse de cette érudition, et la dominer au lieu d'être écrasé par elle.

La grandeur de cette synthèse, dont les grands traits ont beaucoup de chances d'être exacts, fera vivre le nom de SUSS. Mais en dehors de cette œuvre, considérée dans son ensemble comme une œuvre d'art, il a beaucoup d'autres titres à l'immortalité. Il a introduit dans la géologie, ou développé, au point de les faire siennes, une série de notions fécondes qui continueront à influencer le progrès de la science, même si l'avenir ne peut entièrement les confirmer. Je cite rapidement les principales : la dissymétrie des chaînes de montagnes ; les lignes directrices qui lui permirent de reconstruire les chaînes morcelées ou disparues ; la formation de plis « posthumes » sur l'emplacement des anciennes chaînes ; le rôle des massifs résistants ; la distinction entre les phénomènes de plissement et d'affaissement et la prédominance des phénomènes tangentiels (tandis que dans la Lune qui s'est refroidie plus rapidement, il semble que ce soient les mouvements verticaux qui aient prédominé) ; l'âge différent des bassins océaniques correspondant à la différence de structure de leurs bords ; l'existence d'un ancien continent équatorial (Gondwana) morcelé au début du secondaire ; l'immensité des transgressions des mers anciennes, expliquant l'unité de l'échelle stratigraphique, et leurs retours périodiques depuis l'époque dévonienne jusqu'aux temps secondaires ou tertiaires.

Pendant l'intervalle assez long qui s'écoula entre la publication des tomes II et III, de nombreuses recherches expérimentales et les travaux de tectonique des géologues français et suisses ont montré que les mouvements horizontaux étaient encore beaucoup plus importants que SUSS n'avait osé l'imaginer. En particulier, la théorie des chevauchements, renversements et charriages fut considérablement développée par ses disciples, surtout par MARCEL BERTRAND. En 1905, SUSS se rallia à la théorie des grandes nappes de celui-ci et en fit un admirable usage dans le chapitre du tome III consacré aux Alpes.

La durée du succès de l'*Antlitz* est d'ailleurs dans une large mesure indépendante de l'avenir des idées que cette œuvre a charrié avec elle. Certaines de ces idées sont discutables, certaines devront probablement être corrigées ou tempérées. Mais il n'importe guère, car nulle part dans cet ouvrage les faits ne sont subordonnés à des théories préconçues ; ce sont les théories qui jaillissent de l'ensemble des faits

par une série d'inductions légitimes. L'*Antlitz* restera longtemps un classique de la géologie, et un classique *vivant* , parce que le dogmatisme y est réduit à ce strict minimum sans lequel aucune synthèse n'est possible. Cette œuvre est essentiellement descriptive et intuitive; elle soulève beaucoup plus de problèmes qu'elle ne prétend en résoudre (1). Le style est bref et plein, et il impressionne le lecteur en raison même de sa compression, de l'émotion qui y est contenue, et si j'ose m'exprimer ainsi, de son haut potentiel.

Un tel livre est une source vive d'enthousiasme, et nous fait penser avec joie à l'avenir de la géologie. Quand on songe à l'immensité de l'œuvre accomplie depuis le temps de HUTTON, quels espoirs ne sont point permis? Sans doute il est assez facile de voir l'œuvre de déchiffrement du globe que la collaboration des géologues de tous les pays accomplira tôt ou tard, mais nul ne peut imaginer la grandeur des synthèses nouvelles que cette enquête inspirera à des hommes de génie. Comme le disait MARCEL BERTHARD, qui exprimait ainsi à la fois son admiration pour l'œuvre du maître et l'étendue des espérances que celle-ci lui inspirait : « Il faut savoir attendre; la création d'une science, comme celle d'un monde, demande plus d'un jour; mais quand nos successeurs écriront l'histoire de la nôtre, ils diront, j'en suis persuadé, que l'œuvre de M. STESS marque dans cette histoire la fin du premier jour, celui où la lumière fut (2). »

1. *Das Antlitz der Erde*. Prag, F. Tempsky, 1883-1909 (t. I, 1883-1885; t. II, 1888; t. III, 1901-1909).

2. *La Face de la Terre*. Trad. sous la direction d'EMM. DE MARGERIE, Paris, Colin, 1897-1918. Tables générales, 1918, 258 pages. (Vingt savants français ont collaboré à cette traduction qui est enrichie de beaucoup de notes, de figures et de cartes nouvelles. T. I, 1897; t. II, 1900; t. III, 1902-1918.)

3. *The Face of the Earth*. Translated by HERtha B.-C. SOLLAS, under the direction of W.-J. SOLLAS. Oxford, Clarendon Press, 1904-1909, quatre volumes. (Neuf géologues anglais et américains ont révisé le volume III; je n'ai pas vu le volume IV. Les volumes III et IV correspondent aux volumes III des éditions allemande et française).

(1) Il est bon d'insister là dessus, parce que mon analyse donne naturellement une impression opposée, car il est plus facile de résumer les parties théoriques que les descriptions.

(2) T. I, p. XV.

V. — ÉDUAUD SUESS.

Il est assez naturel qu'après l'examen de cette œuvre puissante, nous retracions brièvement la vie de celui qui en fut le bon ouvrier. ÉDUAUD SUESS naquit à Londres le 20 août 1831. Son père était un juif autrichien ou saxon qui s'était établi en Angleterre pour y importer les laines de Bohême. Malheureusement ses affaires déclinaient rapidement quand les laines d'Australie eurent commencé à affluer sur le marché anglais. Sans cet accident économique, notre SUESS serait sans doute devenu un citoyen anglais ! Mais la concurrence australienne obligea son père à quitter Londres en 1834 pour aller s'établir à Prague ; quelques années plus tard, en 1845, nous les retrouvons à Vienne, où toute la vie d'ÉDUAUD SUESS allait se passer.

Il fit d'abord des études commerciales mais sa vocation prit rapidement le dessus. Il a raconté lui-même dans la préface de la traduction anglaise de l'*Atlitz*, les étapes de cette vocation. Sa première excursion géologique, dans les districts archéens et siluriens de la Bohême, eut lieu en 1849 ; elle fut suivie de beaucoup d'autres. En 1854, il fit la connaissance de BERNHARD STUDER et d'ARNOLD ESCHER VON DER LINTH, et c'est en termes émus qu'il parle de l'influence profonde que ce dernier exerça sur lui. ESCHER avait justement compris la structure du double pli glaronnais. — Quant aux théories, ce sont surtout LYELL et ÉLIE DE BEAUMONT qui les fournirent au jeune SUESS. C'est toutefois dans un mémoire de Sir HENRY DE LA BECHE, qu'il trouva une de ses premières inspirations. Sir HENRY avait écrit en 1846, « que les plissements des montagnes du Sud du pays de Galles résultent d'une adaptation à une pression latérale complexe ». Cette phrase, nous dit SUESS, fut pour lui un trait de lumière.

En 1851, SUESS fut attaché au Musée de Vienne, et se consacra surtout à des études paléontologiques. En 1857, il était nommé professeur à l'Université de Vienne où il enseigna successivement la paléontologie (de 1857 à 1862) et la géologie (de 1862 à 1901). Il avait au suprême degré le don de l'enseignement. Je pourrais ajouter qu'il fit partie de l'Académie des Sciences de Vienne depuis 1867, et en devint le président en 1899. Depuis 1900, il était l'un des associés étrangers de l'Institut de France.

Le premier travail qui attira sur lui l'attention, est une étude sur le sol de Vienne parue en 1862 ⁽¹⁾. C'était déjà ce que nous appelle-

(1) Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben. Wien, 1862.

rions aujourd'hui, un essai de géologie humaine. La popularité de ce livre le fit bientôt nommer membre du conseil municipal de Vienne (il y siégea de 1863 à 1873, et de 1882 à 1886) et inaugura sa carrière politique. En 1873, il fut élu député et devint l'un des chefs de la gauche libérale. Son activité politique fut paraît-il, considérable, sans que son travail scientifique en fut du tout ralenti : cela prouve assez que son énergie était vraiment prodigieuse. Il est d'ailleurs facile de réconcilier la sérénité de son œuvre géologique avec la passion qu'il savait mettre à discuter les questions politiques qu'il avait à cœur : n'était-ce pas là simplement deux manières différentes de lutter pour le même idéal de vérité et de justice ? Son nom restera attaché à deux œuvres d'intérêt public : l'adduction d'eaux potables à Vienne (1873) et la régularisation du Danube (1875). La ville de Vienne lui marqua plus tard sa reconnaissance en le nommant citoyen honoraire.

Il serait trop long d'examiner toutes les publications de SUSS — livres, mémoires, articles (ce diable d'homme trouvait même le temps d'écrire des chroniques scientifiques pour la *Neue Freie Presse* !) — mais il faut s'arrêter un instant devant un petit livre publié en 1875, sur l'*Origine des Alpes* ⁽¹⁾. L'auteur cherche à y établir que les montagnes ne résultent ni de soulèvements, ni de compressions produites par des roches éruptives, et que le rôle de celles-ci a été partout un rôle passif. On voit que SUSS avait déjà abandonné les idées de LÉOPOLD VON BUCH. Il avait aussi dépassé celles d'ÉLIE DE BEAUMONT, car il montre dans le dernier chapitre, que la déformation terrestre n'est dominée par aucune loi géométrique simple. Le rôle prépondérant des déplacements horizontaux dans la formation des montagnes est mis en évidence ; la notion d'*avant-pays* est introduite. Il nous fait voir que tout le système alpin a été causé par une poussée du sud ou du sud-est. Il insiste déjà sur l'immensité et la périodicité des transgressions marines anciennes. Bref, ce petit livre contient en germe la plupart des idées que l'auteur allait développer si brillamment plus tard dans la *Face de la Terre*. La nouveauté des idées, la concision, la clarté et l'élégance de cet exposé expliquent l'influence considérable que SUSS exerça dès ce moment. PIERRE TERMIER nous a dit par exemple, que c'est ce livre qui décida de la carrière géologique de MARCEL BERTRAND.

C'est en 1878, que SUSS commença l'élaboration de l'œuvre qui lui assure l'immortalité. Il devait y consacrer les meilleures années de

(1) *Die Entstehung der Alpen*. Wien, 1875, iv + 168 p.

sa vie. Le premier fascicule de la *Face de la Terre* parut en 1883, le dernier en 1909 ⁽¹⁾.

Il avait épousé en 1883, HERMINE STRAUSS, la fille d'un médecin de Prague. Elle lui donna six enfants. L'un d'eux, FRANZ, occupe en ce moment la chaire de son père à l'Université de Vienne. Le maître eut la joie de voir grandir ses enfants autour de lui, et de nombreux petits-enfants; malheureusement sa femme dévouée le précéda dans la tombe. Sa vie fut modeste et tranquille, immensément active; la vie d'un sage et d'un homme de bien.

Il mourut dans la nuit du 25 au 26 avril 1914, à Vienne, dans son petit appartement de l'Afrikanergasse. Heureux, trois fois heureux d'être mort avant le commencement de la guerre, qui eût été pour lui la cause d'une crise morale atroce. C'était un citoyen de Vienne qui aimait sa ville adoptive avec la passion et l'enthousiasme qu'il mettait en toutes choses; mais c'était aussi et surtout un citoyen du monde. Soyons donc reconnaissants que la douleur de voir le monde déchiré par une guerre fratricide, de voir les amis qu'il comptait nombreux dans tous les pays transformés en ennemis et enfin de voir sa patrie morcelée et humiliée, lui fut épargnée. Il repose maintenant dans le cimetière du petit village de Marczfalva, en Hongrie.

Des biographies de SUESS ont été publiées par : 1. PIERRE TERMIER, *Revue générale des sciences*, p. 546-552, Paris, 1914 (traduit en anglais dans le *Smithsonian Report* for 1914, p. 709-718, Washington, 1915); 2. Sir ARCHIBALD GEIKIE dans *Nature*, London, May 4, 1905, p. 1-3; 3. C.-F. PARONA, *Atti d. R. Accad. d. sci.*, vol. 49, p. 959-966, Torino, 1914; 4. N. KREBS, *Mitt. d. K. K. geograph. Gesell.*, vol. 57, p. 296-311, Wien, 1914; 5. R. MICHAEL, *Z. d. Deut. Geol. Ges., Monatsber.*, vol. 66, p. 260-264, 1914. — J'ai utilisé 1 et 2, mais non 3-5.

VI. — BIBLIOGRAPHIE DE L'HISTOIRE ET DE LA SYNTHÈSE GÉOLOGIQUES.

A. — Bibliographie.

1. MARGERIE, EMM. DE. Catalogue des Bibliographies géologiques, rédigé avec le concours des membres de la commission bibliographique du Congrès [international de géologie]. xx + 733 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1896.

⁽¹⁾ Voir chapitre précédent.

2. *Geologisches Zentralblatt*. Anzeiger für Geologie, Petrographie, Palaeontologie und verwandte Wissenschaften, hrg. v. K. KEILHAEK, Leipzig, BORNTAEGER, 1901 etc.

3. International Catalogue of Scientific Literature. H. Geology. London, 1903 etc.

Ce catalogue international renseigne toutes les publications parues depuis 1901 ; il continue le *Catalogue of Scientific Papers* de la Royal Society.

B. — Histoire.

4. GEIKIE, SIR ARCHIBALD. The Founders of Geology. 2^e éd., xi + 486 p. London, MACMILLAN, 1905.

La première édition, beaucoup plus petite, parut en 1897. Ouvrage fort bien renseigné, admirablement écrit et pensé. Sir ARCHIBALD a publié un excellent résumé de l'histoire de la géologie dans la deuxième édition de l'Encycl. britannique, article Geology, 17 1/2 col., 1911.

5. KOBELL, FRANZ VON. Geschichte der Mineralogie, von 1650-1860. xvi + 703 p., München, Cotta, 1864.

6. ZITTEL, KARL-ALFRED VON. History of geology and palaeontology to the end of the nineteenth century. With 13 portraits, xvi + 562 p. London, Walter Scott, 1901.

Traduction d'un ouvrage allemand publié en 1899 ; un peu abrégée : un chapitre de 77 pages sur la géologie topographique a été omis, ainsi qu'une partie de la bibliographie. Je n'ai employé que le texte anglais. Cet ouvrage est très différent de celui de GEIKIE, qu'il complète fort bien.

7. WOODWARD, HORACE B. History of geology. viii + 204 p., 14 portraits. London and New York, Putnam, 1914.

Ouvrage élémentaire et inférieur aux autres.

— Je ne connais pas d'histoire récente en français, à l'exception des notes historiques comprises dans l'ouvrage de L. DE LAUNAY, cité plus bas (n° 8).

C. — Synthèse.

Pour les différentes éditions de la *Face de la Terre*, voir la fin du chapitre IV. Je cite ici la synthèse originale de L. DE LAUNAY et ensuite une série de traités géologiques — les meilleurs et les plus récents publiés dans les principales nations du monde. Ces renseignements sont utiles, parce qu'il est en général préférable de consulter un traité indigène pour les questions de géologie concernant un pays déterminé (1).

(1) Je cite la dernière édition que j'ai vue. Je n'ai pas vu le livre de PARONA.

8. DE LAUNAY, L. La science géologique. Ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire. 752 pages, 1 tableau, 5 planches. Paris, COLIN, 1905; 2^e édit. revue et augmentée, 776 p., 53 fig., 5 pl., *ibid.* 1913.

Livre excellent. Je ne connais pas de meilleure introduction à la géologie pour ceux qui ne désirent pas se perdre dans les détails techniques mais veulent simplement être à même de suivre les progrès de la science, — ni de lecture plus utile pour les techniciens qui sentent le besoin de rafraîchir leur vision. Les notes historiques manquent de rigueur.

9. ROBIN, AUG. La Terre. Ses aspects, sa structure, son évolution. Gr. in-4°, 3 cartes, 760 reprod. fotogr., 52 tableaux, 158 dessins. Paris, LAROUSSE, [1902].

Bonne collection de photographies géologiques.

10. LAPPARENT, A. DE. Traité de géologie. 5^e édit., 3 vol. in-8°, 2,015 p., 833 fig. Paris, 1906.
11. HAUG, ÉMILE. Traité de géologie. 2 tomes, 2,024 p., 486 fig. et cartes, 135 pl. de reproductions photographiques. Paris, COLIN, 1907-1911.

Voir ce que j'en ai dit au début du chapitre IV.

12. KAYSER, EMMANUEL. Lehrbuch der Geologie Teil. I. Allgemeine Geol. 4^e Aufl., 1912; Teil II. Geol. Formationskunde. 5^e Aufl., 1913. Stuttgart, ENKE.
13. GEIKIE SIR ARCHIBALD. Textbook of geology. 4^e éd., 2 vol. London, MACMILLAN, 1903 (1^{re} éd., 1882).
14. CHAMBERLIN, THOMAS, C. and ROLLIN D. SALISBURY. Geology, 3 vol., New York, HOLT, 1904-1906 (revised ed., 1904-1907).
15. C.-F. PARONA. Trattato di Geologia, con speciale riguardo alla geologia d'Italia. Milano, 1901-1903.

Cambridge, Mass. Juin 1919.

GEORGE SARTON.

Chronique et correspondance.

La maison de Christian Huygens [1629-1695]. « Der Landsitz Hofwijck in Holland, auf dem der Dichter KONSTANTIN HUYGENS und sein als Physiker und Techniker berühmter Sohn CHRISTIAN lebten und wirkten, geht der Gefahr entgegen, niedergerissen zu werden. Um das Haus vor dem Untergang zu retten, müssen 33,000 Fres. als Kaufpreis aufgebracht werden. » (*Geschichtsbl. für Technik, Industrie u. Gewerbe*, I, p. 42. Berlin, 1914).

Le centenaire de la loi des grands nombres [1713]. — « Le 14 décembre 1913, l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg a consacré une séance solennelle à la célébration du bicentenaire de la publication à Bâle, en 1713, de l'œuvre posthume de JACQUES BERNOULLI : *Ars conjectandi*. On sait que la quatrième partie de cet ouvrage contient l'énoncé et la démonstration du célèbre théorème de JACQUES BERNOULLI, le plus simple cas d'un ensemble de théorèmes qui constitue la loi des grands nombres.

« La séance fut suivie par un nombreux public ; elle comprenait trois discours. Tout d'abord le Prof. A. VASSILIEF parla des questions de la théorie des probabilités jusqu'au théorème de BERNOULLI. Puis MARKOF, membre de l'Académie, et qui avait pris l'initiative de la séance, examina la loi des grands nombres considérée comme un ensemble de théorèmes mathématiques. Enfin, le Prof. A. TSCHOUPROF montra le rôle de la loi des grands nombres dans la science contemporaine... » (Extrait d'un article de A. VASSILIEF dans l'*Enseignement mathématique*, XVI, p. 92-100. Genève, 1914. Cet article contient le résumé de ces trois discours.)

Memorial to Captain James Cook (1728-1779). — Prince ARTHUR of Connaught unveiled on Tuesday (7. VII. 1914) the statue of Captain JAMES COOK, which has been erected in the Mall, close to the Admiralty, by the British Empire League. The figure is life size, in bronze. It is mounted on a high pedestal of white stone, which bears the inscription. « Capt. JAMES COOK, R. N., F. R. S. Born 1728. Died 1779. »

Before unveiling the memorial Prince ARTHUR of Connaught said :

There are few chapters in our Empire's history more characteristic of the

true nature of British expansion than that contained in the history of Captain JAMES COOK ; and I think it can indeed be said of him that he was the father of the master builders of Greater Britain. By his enterprise and capacity, his commanding personality and his indomitable courage, he won for himself an enduring fame, and for his country vast possessions. He it was who hoisted the British flag in Australia and New Zealand, and to him more than to any other man is due the fact that to-day those great and flourishing Dominions are members of the British Empire. (*Times Weekly*, 10, VII, 1914.)

La Caille, Nicolas-Louis de [1713-1762]. — Souscription internationale pour l'érection d'un monument à sa mémoire à Rumigny (Ardennes). — Un comité a été constitué pour organiser cette souscription sous la présidence d'honneur de G. DARBOUX et E. LAVISSE, et sous la présidence effective de BAILLAUD ; il faut adresser les souscriptions au trésorier H. FISCHER, 51, Boulevard Saint Michel, Paris V. Voici le texte de la circulaire publiée par ce comité :

Parmi les astronomes qui ont le plus contribué à faire progresser la science de l'Univers, le nom de NICOLAS-LOUIS DE LA CAILLE brille d'un éclat incontesté. Ce fut le principal collaborateur de CASSINI III dans la mesure si précise d'un arc de méridien, traversant la France du Nord au Sud et faite en vue de résoudre la question, alors très controversée, de l'aplatissement des pôles.

Sa mission au Cap de Bonne-Espérance fut particulièrement fructueuse : description du ciel austral et détermination des positions de plus de 10,000 étoiles, mesure d'un arc de méridien en Afrique australe, amorce de la triangulation qui doit relier le Cap au Caire, observations combinées avec celles des astronomes de l'hémisphère boréal et aboutissant à la connaissance exacte de la distance de la Lune. Cet immense labeur, achevé en moins de quatre années, nous remplit d'admiration pour son auteur. Le souvenir qu'il a laissé au Cap est si vivace que la Société royale de l'Afrique du Sud, devançant les compatriotes du savant abbé, a fait ériger en 1901, une plaque commémorative sur l'emplacement de la maison où il a séjourné.

Nous ne pouvons donner ici un aperçu même sommaire de l'ensemble de ses travaux, remarquables par leur haute précision : rappelons seulement ses observations d'étoiles zodiacales et dans l'ordre théorique, sa méthode de calcul des orbites cométaires.

Ce n'est pas exclusivement dans le domaine des sciences abstraites qu'exerça l'activité de DE LA CAILLE : par le relevé qu'il a fait des côtes de France, par ses éphémérides établies pour déterminer pratiquement les longitudes en mer, il a rendu les plus grands services à la navigation.

Le 200^e anniversaire de la naissance de l'illustre astronome a été célébré le 21 septembre dernier dans le petit bourg de Rumigny en Thiérache, ou s'élève encore aujourd'hui sa maison natale.

Il nous a paru que ce tardif et modeste hommage devait être dignement com-

plété. C'est pourquoi nous nous permettons de faire appel à votre bienveillant concours, dans l'espoir que vous voudrez bien contribuer, par votre souscription, à élever un monument à la mémoire d'un savant dont la vie a offert de magnifiques exemples de désintéressement et qui compte parmi les esprits les plus éminents du XVIII^e siècle...

Le Comité espère que les sommes réalisées seront suffisantes pour lui permettre de distribuer à chaque souscripteur une Notice historique sur DE LA CAILLE, accompagnée d'un portrait, d'une photographie du monument et de la liste des souscripteurs.

James Watt's Engine. — « The earliest pumping engine made for sale by JAMES WATT will be under steam again on the 17th and 18th September. Watt went into partnership with MATTHEW BOULTON, at Birmingham, in 1775, and the Birmingham Canal Company bought the engine in 1776. It was working regularly from that date until 1892 — one hundred and twelve years of active life. The engine was re-erected at Ocker Hill, near Wednesbury, in 1898, and will be visited next month by eminent engineers from all over the world who are attending the Watt Centenary Commemoration.

« JAMES WATT was the first to conceive the idea of a decimal system of weights and measures in which the units of capacity and weight were in direct relationship to the unit of strength, and the French introduction of the metric system followed. Appropriately enough, the site of BOULTON and Watt's old works is now occupied by a large firm of weighing machine manufacturers. » (*Manchester Guardian*, Weekly ed., August 22, 1919.)

Ampère, André-Marie [1775-1836]. — Un monument à la mémoire d'AMPÈRE devait être inauguré le 2 août 1914, dans son pays natal, Poleymieux-les-Mont-d'Or, près de Lyon, mais je ne sais si — dans les tristes circonstances actuelles — cette inauguration a réellement eu lieu. Il existerait déjà, d'ailleurs, depuis 1885 une statue d'AMPÈRE, dans ce même village. (JEAN-PAUL LAFITTE. A la mémoire d'AMPÈRE. *La Nature*, p. 170-172. Paris, août 1914.)

Fabre, J.-H. [1823-]. Un comité s'est constitué sous la présidence d'honneur du Président de la République française, à l'effet d'ériger un monument en l'honneur de J.-H. FABRE à Sérignan, et de conserver et de convertir en musée le fameux *Harmas*, où l'illustre observateur a fait la plupart de ses découvertes et où il vécut une grande partie de sa noble existence. Adresser les souscriptions à HENRI DELA PAILLONNE, maire de Sérignan, Vaucluse, France.

Lilienthal, Karl Wilhelm Otto [1848-1896]. — Am 17. Juni 1914 wurde in Berlin-Lichterfelde das von PETER BREUER geschaffene Denkmal für OTTO LILIENTHAL enthüllt. KARL WILHELM OTTO LILIENTHAL ist am 23. 5. 1848 zu Anklam geboren. Er widmete sich als Ingenieur der Flugtechnik und starb am 10. 8. 1896 infolge eines Absturzes am vorhergehenden Tag, nachdem er über 1000 Schwebeflüge ausgeführt hatte. Auf dem von ihm benutzten Flughügel bei Lichterfelde, auf seinem dortigen Grab und an seinem Geburtshaus wurden schon früher Denktafeln angebracht. Die *Deutsche Luftfahrer-Zeitschrift* bringt in Nr. 13 vom 24. Juni, S. 291-92 einen Artikel über die Enthüllung des Denkmals nebst Abbildung desselben. (*Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, I, p. 22. Berlin, 1914). F. M. F.

Mosso, Angelo [1846-1910]. Sur l'initiative de la faculté de médecine de l'Université de Turin, un monument doit être érigé à la mémoire d'ANGELO Mosso, dans l'Institut de physiologie où il a enseigné pendant plusieurs années et qu'il a rendu célèbre. Ce monument doit être inauguré le 14 novembre 1914, quatrième anniversaire de sa mort. Adresser les souscriptions au Prof. ALBERTO AGGAZZOTTI, CORSO Raffaello, Torino, Italie.

Poincaré, Henri [1854-1912]. — Comité international de la Médaille et de la Fondation HENRI POINCARÉ. — A l'initiative du Prof. MITTAG-LEFFLER, ERNEST LEBON recueille en janvier 1914 les avis de GASTON DARBOUX et de M^{me} HENRI POINCARÉ, et dès lors l'organisation d'une fondation POINCARÉ fut décidée. Le bureau provisoire fut constitué par PAUL APPEL, ETIENNE LAMY, GASTON DARBOUX et ERNEST LEBON, ce dernier agissant comme secrétaire-trésorier, rue des Ecoles, 4^{bis}, Paris, V^e. Un comité international réunissant de très hautes personnalités scientifiques du monde entier fut formé et lança l'appel suivant, en juin 1914 :

Pour rendre hommage à la mémoire de HENRI POINCARÉ et pour attacher son nom à une Fondation scientifique, les membres soussignés du Comité international, d'accord avec la famille du grand savant, ont l'honneur de proposer à ses amis, à ses confrères, à ses collègues, à ses admirateurs de tous les pays, de vouloir bien participer à une souscription internationale destinée :

1^o A frapper une médaille à l'effigie de HENRI POINCARÉ ;

2^o A constituer un fonds dont les arrérages seraient employés par l'Académie des Sciences à encourager ou à récompenser les jeunes savants qui s'occupent des parties de la Science dont le génie de HENRI POINCARÉ a assuré le progrès : l'Analyse mathématique, la Mécanique céleste, la Physique mathématique, la Philosophie scientifique.

Une médaille de bronze sera envoyée aux personnes dont la souscription sera

égale ou supérieure à 25 francs et inférieure à 50 francs ; une médaille d'argent sera envoyée aux personnes dont la souscription sera égale ou supérieure à 50 francs.

Pedagogisti ed educatori antichi e moderni. — Fra le collezioni recenti che si riferiscono alla storia del pensiero scientifico credo utile ricordare ai lettori di *Isis*, quella dei *Pedagogisti ed educatori antichi e moderni*, diretta da GIUSEPPE LOMBARDO-RADICE dell' Università di Catania e pubblicata da R. SANDRON di Palermo. Sono usciti dal 1910 fin ad ora una diecina di volumi di prezzi vari e che contengono sia scrittori italiani, sia traduzioni di scrittori stranieri, il tutto con introduzioni, note e bibliografie, e in oltre monografie relative alla storia della pedagogia. Cito fra i volumi usciti :

COMENIUS, *Didactica magna* a cura di G. LOMBARDO-RADICE [L. 4] ;
 HERDER, *Scritti pedagogici* a cura di GEMMA HARASIN [L. 2.50] ;
 MILTON, *Scritti pedagogici* a cura di G. DI LAGHI [L. 2] ;
 SCHELLING, *Quattordici lezioni sull' insegnamento accademico* a cura di L. VISCONTI [L. 3.50] ;
 HERBERT, *Pedagogia generale e Disegno* (due voll.) a cura di G. MARPILLERO [L. 7] ;
 TOLSTOI, *Scritti pedagogici* a cura di G. VITALI [L. 4.50] ;
 BASEDOW, *Appello ai filantropi e Metodi* a cura di G. SANTINI [L. 3].
 Fra le monografie storiche è da segnalare *L'educazione in Grecia* di N. TERZAGHI [L. 1.50] e *Storia della scuola italiana nel medioevo* di GIUSEPPE MANACORDA [L. 10], in due grossi volumi riccamente illustrati e che è un lavaro fondamentale, 1914. ALDO MIELI.

Gutenberg-Museum und Gesellschaft (Mainz). — De grandes festivités eurent lieu à Mayence en 1900, pour célébrer le 500^e anniversaire de la naissance de JOHANNES GUTENBERG. A cette occasion, on décida de créer un Musée GUTENBERG qui aurait pour mission de réunir tous les objets relatifs aux origines et à l'histoire de l'imprimerie, et plus particulièrement ceux relatifs à GUTENBERG. Au musée était adjoint une bibliothèque spéciale.

En 1901, fut fondée la société GUTENBERG qui poursuit le même but et patronne le musée. J'extraits du XII^e Rapport annuel (1912-1913) présenté à l'assemblée générale qui fut tenue comme d'habitude, le 24 juin, jour de la Saint JEAN, les détails suivants :

La société comptait à cette époque 31 membres fondateurs et 503 membres ordinaires. Le Musée et la Bibliothèque, dirigés par le Dr GUSTAVE BINZ sont très prospères. En plus de ses collections historiques, le musée contient des spécimens illustrant les progrès de l'imprimerie dans ces dernières années. De même, la société paraît s'intéresser beaucoup à l'avenir des arts du livre. *Isis* approuve entièrement cette attitude : le passé ne nous intéresse qu'en vue de l'avenir, —

et d'ailleurs le présent d'aujourd'hui n'est-il point le passé de demain ? Mais surtout nous avons la conviction profonde que rien n'est plus utile pour la prospérité de nos arts et métiers que l'étude attentive et passionnée des œuvres antérieures à notre époque industrialiste, car ces œuvres tiennent encore dissimulées maints secrets de technique et de beauté.

Depuis sa fondation, la société a distribué gratuitement à ses membres, une série, déjà imposante, de publications précieuses. J'en énumère quelques-unes à titre d'exemple (on en trouvera la liste complète dans le XII^e Rapport annuel, p. 25-27) :

ZEDLER, GOTTFRIED. — Die älteste GUTENBERG type (Kalender für das Jahr 1448), mit 13 Tafeln in Lichtdruck, 1902.

SEYMOUR DE RICCI. — Catalogue raisonné des premières impressions de Mayence (1445-1467), avec une planche, 1908-1910.

ZEDLER, GOTTFRIED. — Die Mainzer Ablassbriefe der Jahr 1454 und 1455, 17 Taf. und 14 Textab., 1912-1914.

De plus, les membres reçoivent le rapport annuel et des suppléments qui contiennent le texte des conférences prononcées aux assemblées générales. J'en cite aussi quelques-unes :

SCHMIDT, ADOLF. — Die Streitschriften zwischen Mainz und Erfurt aus den Jahren 1480 und 1481. 1909.

BINZ, GUSTAV. — WILLIAM MORRIS als Buchdrucker, 1909.

SCHINNERER, JOHANNES. — Die moderne Buchkunst in Deutschland, 1912.

TRONNIER, ADOLF. — Ueber GÜTENBERG-Bildnisse, 1913.

La cotisation annuelle est de 10 Mark. Les membres peuvent obtenir les publications des années antérieures, en payant la cotisation de ces années ; de plus, ils peuvent acheter au prix réduit de 25 Mark., le *Festschrift zum fünfhundertjährigen Geburtstage von Johann Gutenberg* (in-4°, 455 p., 35 Taf. publié en 1900). (1914) G. S.

Analyses.

Ptolemy's Catalogue of Stars. — A revision of the *Almagest* by CHRISTIAN H. F. PETERS and EDWARD BALL KNOBEL, in-4°, 207 p., 4 plates. Washington, Carnegie Institution, 1915.

Results of painstaking studies undertaken independently by both authors in 1876. A few years later KNOBEL put all his material at PETER's disposal. The latter died in 1890, and KNOBEL resumed the work alone. — Six editions of this Catalogue have already been printed in Greek, and there are many Latin editions translated either from the Arabic or from the Greek. There is also a German translation of the *Almagest* by KARL MANITIUS. The translation into French from the Arabic of ABD AL RAHMAN AL SÛFI by SCHJELLERUP is simply PTOLEMY's catalogue for a different epoch. The researches of PETERS and KNOBEL support the theory, already offered by DELAMBRE, that this catalogue is in all probability that of HIPPARCHUS reduced by the addition of a constant to the longitudes and retaining his original latitudes. The descriptions of the stars were probably amended by PTOLEMY. The true epoch of PTOLEMY's catalogue is A. D. 58 (BODE said 63), that is 187 years after the epoch of HIPPARCHUS (B. C. 130), which gives a difference of precession of $2^{\circ}36'$ agreeing closely with the difference $2^{\circ}40'$ which PTOLEMY states he found between the longitudes of HIPPARCHUS and those of his time.

Not less than 55 Greek, Latin, Arabic and Persian MSS. were collated for this new edition, which is a credit to the C. I. It was worth while since this Catalogue is the most ancient document we possess which gives a description of the heavens of sufficient exactness to admit of comparison with modern observations. A portrait of CHR. H. F. PETERS is added, also three facsimiles from Greek MSS. (Saec. ix).
G. SARTON.

Indien. Ceylon. Vorderindien. Birma. Die malayische Halbinsel.

Siam. Java. — Handbuch für Reisende von KARL BAEDEKER, LXXIV + 358 S., mit 22 Karten, 33 Plänen und 8 Grundrissen. Leipzig, Karl Baedeker, 1914. [20 Mk.]

Les grandes lignes de cet ouvrage ont été tracées par le Prof. Dr GEORG WEGENER, qui a voyagé souvent dans le sud de l'Asie, et qui

s'y est rendu notamment en 1911, à la suite du Kronprinz allemand. Des renseignements précis ont ensuite été fournis par les habitants des principaux lieux décrits, et principalement par les consuls allemands. Les « Conseils pratiques » (p. x - xxxv) ont été rédigés par le Dr A. FALLER et par W. VON KÖPPEN; c'est ce dernier qui a également écrit la petite grammaire et le vocabulaire hindoustani, qui seront d'une grande utilité pour les voyageurs. Enfin, l'introduction générale se termine par une très remarquable étude du Prof. RICH. GARBE de Tübingen, intitulée : « Zur indischen Volkskunde, Kultur und Kunstgeschichte » (p. xxxvi - LXX), et suivie d'une bibliographie choisie de quatre pages. J'ai lu entièrement cette introduction et j'admire quelle quantité de connaissances exactes l'auteur a su y mettre sans jamais cesser d'être clair et agréable.

Du guide proprement dit, il y a peu de choses à dire à ceux qui connaissent déjà d'autres ouvrages de la même collection, car tous possèdent les mêmes qualités de précision et d'exactitude. En particulier, les cartes et plans sont remarquablement clairs, et d'un emploi fort commode. Le seul reproche que l'on puisse faire à ce volume, c'est d'être trop petit ou plutôt d'embrasser un sujet trop vaste. Il est bien certain que la description de l'Hindoustan, de Ceylon et à la rigueur de la Birmanie eût largement suffi; à vrai dire elle occupe 280 pages sur 348, mais nous pensons qu'il eût été plus avantageux de consacrer les 68 pages restantes à l'Inde proprement dite qu'à la péninsule malaise, au Siam et à Java. Des nécessités d'ordre pratique ont sans doute obligé l'éditeur de ce premier guide de l'Asie publié en langue allemande, à agir ainsi. Tel qu'il est, ce guide est digne des plus grands éloges.

G. S.

A handbook for travellers in India, Burma and Ceylon, Ninth edition, CLXVIII + 664 p., with 79 maps and plans. London, JOHN MURRAY, 1913. [20 Sh.]

Tandis que la première édition du BAEDEKER consacré à l'Inde vient à peine de paraître, le guide anglais publié par le grand éditeur JOHN MURRAY a été publié pour la neuvième fois l'an dernier. Cette différence est toute naturelle, puisque l'Inde est une partie de l'Empire britannique. — La première édition parut en plusieurs fois : les deux premières parties consacrées à Bombay et à Madras, en 1859, la troisième consacrée au Bengale, en 1882. Enfin un quatrième volume, relatif au Panjab et au nord-ouest de l'Inde, fut ajouté aux trois premiers en 1883. Tous ces volumes sont l'œuvre du capitaine E. B. EASTWICK, et son mérite fut grand si l'on tient compte des difficultés énormes qu'il eut à surmonter à l'époque où il dut se documenter pour les rédiger : les communications étaient très difficiles et l'*Imperial Gazetteer* n'existait pas

encore. — En 1892, ces quatre volumes ont été réunis en un seul de 500 pages, et c'est ce dernier volume qui a donné naissance au guide actuel, après avoir subi divers remaniements, additions et corrections dans les éditions successives de 1894, 1898, 1901, 1904, 1909 et 1911. La description de Ceylan est due à feu Lord STANMORE. Le guide proprement dit est précédé d'une introduction générale dont voici le plan : General hints. Voyage from England... General information, statistical, ethnological, historical, archaeological and material. — Cette introduction renferme une plus grande quantité et une plus grande diversité d'informations (notamment beaucoup de renseignements sur la démographie et l'administration de l'Inde) que le BAEDEKER, mais il faut reconnaître que l'introduction du guide allemand, tout en étant beaucoup plus brève, est d'un caractère plus élevé et plus scientifique.

Il faut noter aussi, que le guide anglais est beaucoup plus développé, plus détaillé, puisqu'il est beaucoup plus étendu que le BAEDEKER quoiqu'il ne se rapporte qu'à l'Asie anglaise, mais la qualité intellectuelle en est certainement moins bonne.

Quoiqu'il en soit, ces deux guides se complètent fort bien, et le voyageur fera preuve de sagesse et d'économie en les achetant et en les étudiant tous les deux *avant* de se mettre en route. G. S.

Coomaraswamy, Ananda K. — VISVAKARMĀ. — Examples of Indian architecture, sculpture, painting, handicraft. First series : One hundred examples of Indian sculpture, 103 plates and 31 pages text (28 × 23). London, LUZAC, 1914. [21/6]

VISVAKARMĀ est un dieu d'origine védique, dont la personnalité est devenue progressivement plus concrète au cours des âges, et a fini par symboliser la perfection et la beauté techniques. VISVAKARMĀ est l'artisan idéal, le dieu des artistes ⁽¹⁾. Il était naturel que COOMARASWAMY plaçât cette nouvelle publication, destinée principalement aux artistes, sous la protection de ce dieu puissant. Son but a été, en effet, de nous donner un choix de planches qui permette à chacun de se faire une idée de la richesse, de la beauté et de la grandeur de l'art hindou. Une telle publication est particulièrement bienvenue, car elle nous manquait. Les artistes sont souvent des lecteurs paresseux, ils aiment

(1) Voici comment il est défini dans le *Mahābhārata*. Je cite en anglais, d'après COOMARASWAMY, pour éviter les risques d'une deuxième traduction : « VISVAKARMĀ, Lord of the arts, master of a thousand handicrafts, carpenter of the gods and builder of their palaces divine, fashioner of every jewel, first of craftsmen, by whose art men live, and whom, a great and deathless god, they continually worship. »

mieux contempler des images : celles-ci leur parlent beaucoup plus que tous les commentaires. Toutefois, il est certain que pour vibrer justement au contact des œuvres hindoues, il est indispensable de connaître au moins quelques rudiments d'histoire et d'archéologie : *un art hiératique ne peut se passer de commentaires*, car pour bien le comprendre, il faut absolument se replacer dans l'atmosphère religieuse et sociale qui l'a façonné. Aussi, l'œuvre de haute vulgarisation à laquelle COOMARASWAMY s'est dévoué, eût-elle été mieux servie s'il avait ajouté aux notes de brèves explications archéologiques à l'usage des profanes.

Les planches sont fort bien choisies ; toutes sont bonnes et quelques-unes sont excellentes. Elles sont partagées en quatre sections de 25 planches chacune : I. Buddhas and Bodhisattvas. — II. Brâhmanical divinities. — III. Men, women and Nâgas. — IV. Animals, including animal avatârs. Trois planches supplémentaires ont été ajoutées par erreur.

Le texte qui accompagne cet album se compose d'une introduction et d'une description succincte de chacune des planches, à l'exception des planches 38, 57 et 88, figure 2, qui paraissent avoir été oubliées. Cette description, accompagnée de la bibliographie *ad hoc*, est généralement suffisante, mais l'auteur a trop souvent omis de nous donner la grandeur des œuvres représentées ; c'est là cependant un élément d'appréciation que l'imagination de l'artiste réclame avec autant de force que ne le fait la curiosité de l'archéologue.

L'introduction est rédigée par ERIC GILL. C'est un vrai manifeste de bataille ; on ne peut donc lui reprocher d'être intransigeant et exclusif. Mais quant à nous, quelles que soient notre admiration et notre profonde sympathie pour l'art hindou, nous ne pouvons le suivre aussi loin : d'avoir appris à aimer une forme d'art nouvelle, notre admiration en est simplement élargie et nous nous sentons grandis. Mais il est certain que GILL a tout à fait raison lorsqu'il dit : « The substance of a work of art is its spiritual quality. An artist is an herald and all good art is heraldic. An artist is a maker of *things* and not of pictures of things... »

G. S.

Coomaraswamy, Ananda K. — *The arts and crafts of India and Ceylon*, xxii + 256 p., 225 illustrations. London, T. N. Foulis, 1913. [6 Sh.]

Pendant trop longtemps l'art hindou a été absolument méconnu en Occident, et encore maintenant il n'est apprécié à sa juste valeur que par un nombre de personnes assez restreint. Cette méconnaissance est principalement causée par l'immense égoïsme collectif des peuples d'Europe, qui les empêcha longtemps et les empêche encore de conce-

voir un idéal moral, esthétique ou social opposé au leur. Aussi faut-il se réjouir de la publication de cet ouvrage, où la pensée artistique de l'Inde est parfaitement exposée par un des meilleurs critiques d'art de ce pays.

L'ouvrage est divisé en deux parties : la première de beaucoup la plus importante (209 p.) est consacrée à l'art hindou et bouddhiste ; la deuxième, à l'art mongol. Cette deuxième partie est traitée beaucoup plus brièvement ; et il est juste qu'il en soit ainsi, car l'art indo-mongol, malgré ses caractéristiques hindoues très nettes, et malgré les capacités d'assimilation extraordinaires des peuples hindous, ne fut jamais parfaitement assimilé par ceux-ci : il resta un art de courtisan, l'occupation d'une élite raffinée ; il ne devint jamais la pensée et l'œuvre naturelles du peuple même.

La première partie débute par une assez longue introduction, où l'auteur expose d'abord très habilement le minimum de connaissances historiques qu'il est indispensable d'avoir pour comprendre le développement de l'art hindou ; ensuite, il nous découvre les assises religieuses et philosophiques sur lesquelles cet art est entièrement édifié et il met ainsi en évidence ses caractéristiques essentielles. Le lecteur ignorant est alors plus ou moins dépouillé de ses préjugés — ne fût-ce que momentanément — et aussi bien préparé que possible à contempler l'œuvre artistique de l'Inde.

Il est inutile de résumer ici cette introduction, mais cependant il est bon d'indiquer les idées sur lesquelles l'auteur a insisté le plus, car son choix me paraît très judicieux. L'art hindou, qu'il soit d'inspiration brahmanique ou bouddhique peu importe, est essentiellement religieux ; il l'est d'une manière intransigeante. Cet art est d'autre part, absolument à l'antipode de notre art individualiste : le but de l'artiste hindou est de s'identifier avec l'objet contemplé, de s'absorber en lui ; sa personnalité est entièrement submergée dans l'accomplissement de son œuvre, toute de dévotion et d'amour. Il en résulte que cette œuvre garde toujours tout au moins sa valeur sociale, traditionnelle ; elle ne peut jamais être tout à fait médiocre, insignifiante et *vide* comme le sont tant d'œuvres européennes ou américaines. COOMARASWAMY remarque très justement à ce sujet (p. 24) que les sept huitièmes de la production artistique occidentale sont l'œuvre d'hommes qui devraient être des apprentis ou des compagnons, non pas des maîtres ; tandis que le huitième restant (si cette proportion de vrai génie n'est pas trop forte) n'est intelligible que pour une très petite élite. Cependant un art traditionnel, lorsqu'il est arrivé à son apogée et ne peut plus que décliner, contient en lui-même une grande cause de faiblesse : il n'a pas la puissance de résister à la corruption étrangère. C'est ce qu'une histoire de l'art Egyptien, par exemple, illustrerait admirablement. —

COOMARASWAMY insiste beaucoup aussi sur la qualité qui est, à ses yeux, la plus caractéristique de l'art hindou : son extrême habileté à représenter les mouvements. Qu'on songe notamment aux gestes délicieux des pieds et des mains, du corps entier. D'ailleurs l'artiste hindou, n'est pas moins habile à figurer les mouvements de l'âme que ceux des membres, et les meilleures œuvres de sa race sont d'une « transparence » suprême. — Enfin, l'art hindou ne peut être aimé ni compris, si l'on n'a su comprendre d'abord ni accepter une des sources les plus profondes de son inspiration, notamment le mysticisme sexuel qui le pénètre tout entier.

Je n'ai qu'une seule critique à présenter au sujet de cette définition générale de l'art hindou. A. COOMARASWAMY a eu l'heureuse idée de comparer celui-ci à notre art médiéval, l'œuvre de nos imagiers gothiques, mais il me paraît avoir un peu forcé la comparaison. Il y a certes une certaine part d'orientalisme conscient et inconscient dans notre art médiéval et catholique, (il serait fort intéressant de la déterminer avec exactitude, et d'en étudier toutes les origines), mais s'il ressemble à cet égard à l'art hindou, il en diffère plus encore à d'autres points de vue. La comparaison de COOMARASWAMY, à la fois trop absolue et trop laconique, est de nature à fourvoyer le lecteur.

Les chapitres II, III, IV qui suivent l'introduction sont consacrés respectivement à la sculpture, la peinture et l'architecture. Les chapitres V à IX ont pour objet l'étude des arts mineurs : arts du métal, émaux, joaillerie, — travail du bois, — ivoires, — céramique, — textiles. L'auteur insiste beaucoup sur l'extrême habileté technique des artisans hindous, habileté en grande partie causée par leur dévotion parfaite à la tâche entreprise et d'autre part par le système des castes, qui permet le développement indéfini des aptitudes cultivées dans chaque famille. Celui qui se donnerait la peine d'étudier les procédés industriels conservés dans les villages hindous par d'immuables traditions, aurait sans doute l'occasion de faire des découvertes techniques précieuses.

Indépendamment du livre de COOMARASWAMY, je ne connais qu'une seule histoire générale de l'art hindou, c'est le grand ouvrage de VINCENT A. SMITH : *A history of fine art in India and Ceylon* (in-4°, 386 illustr. Oxford, CLARENDON Press, 1911). Cet ouvrage est beaucoup plus complet, mais ne se rapporte qu'aux beaux-arts proprement dits ; il n'y est question qu'incidemment des arts appliqués. On ne peut comparer équitablement une œuvre aussi détaillée à celle de COOMARASWAMY, qui est plutôt une esquisse ; mais qu'il me soit permis cependant de dire, que cette esquisse est singulièrement pleine et vivante et que le gros livre de SMITH paraît bien froid et bien terne à côté d'elle. On sent que COOMARASWAMY s'est identifié beaucoup plus

intimement avec son sujet que SMITH n'a pu le faire, malgré son évidente bonne volonté. S'il faudra donc toujours recourir au livre de SMITH pour le détail des faits, et pour les planches nombreuses qu'il contient, l'ouvrage de COOMARASWAMY lui est cependant de beaucoup supérieur pour la compréhension générale de la pensée et de l'art hindous. J'ajouterai encore que ce dernier ouvrage, malgré son prix modique, est, lui aussi, abondamment illustré, et que le choix des images est très suggestif. L'absence d'un index me paraît être son seul défaut matériel.

(1914) G. S.

Paul Deussen. — *The system of the Vedānta, according to BĀDARĀYANA'S 'Brahma-Sūtras and ÇĀNKARA's commentary' thereon set forth as a compendium of the dogmatics of Brahmanism from the standpoint of ÇĀNKARA*, translated by CHARLES JOHNSTON, xv + 513 p. in-8°. Chicago, The Open Court, 1912.

Il n'est pas nécessaire de donner ici une longue analyse de cet excellent manuel d'exégèse védique qui est devenu classique dans tous les pays, même aux Indes. La première édition allemande fut publiée par BROCKHAUS, à Leipzig, en 1883; la deuxième, en 1906. Ajoutons encore, pour compléter l'histoire de ce livre, qu'une autre traduction américaine, due à J. H. WOODS et C. B. RUNKLE, a paru à New York, en 1903; il eut été intéressant de la confronter avec celle de CHARLES JOHNSTON, mais je n'ai pas eu l'occasion de le faire. Comme le titre l'indique, l'exégèse de PAUL DEUSSEN est entièrement et exclusivement basée sur le *Cārīraka mīmāṃsā-sūtra* de BĀDARĀYANA et sur les commentaires ajoutés par ÇĀNKARA à cet ouvrage, qui est l'ouvrage fondamental de l'école Vedānta. Mais comme il est impossible de séparer ce qui appartient à ces deux auteurs, il est plus simple de dire que le livre de DEUSSEN est un manuel de brahmanisme tel qu'il fut enseigné par ÇĀNKARA. En effet, nous ne savons rien de la vie de BĀDARĀYANA, tandis que pour ce qui concerne ÇĀNKARA nous savons au moins qu'il vécut au VIII^e siècle après J.-C. comme un pauvre pèlerin (*paramahansa*, *parivrājaka*), qu'il fonda une école fameuse à Çringagiri, qu'il fit de longs voyages pour enseigner sa doctrine (il alla jusqu'au Cachemire) et qu'il mourut à Kāncī. Son enseignement donna naissance à un grand nombre d'écrits qui portent son nom, mais dont on n'a pas encore pu établir s'ils sont tous de lui. Son chef-d'œuvre est le commentaire du Brahmasutrā, dont il est ici question. DEUSSEN le cite d'après l'édition de ROER et de RĀMA NĀRĀYANA VIDYĀRATNA publiée dans la *Bibliotheca Indica*, à Calcutta en 1863; mais on sait que cet ouvrage a été entièrement traduit, depuis la première rédaction de DEUSSEN, en allemand par l'auteur lui-même (Leipzig, 1887) et en anglais par G. THIBAUT (Oxford,

1890-1896). Le Brahmasûtra sur lequel s'appuie l'exposé de DEUSSEN, est avant tout un ouvrage d'apologétique et de polémique, ce qui est très fâcheux pour nous, car les adversaires du système Vedânta que ÇANKARA s'efforce de convaincre, sont cependant d'accord avec lui sur beaucoup de points essentiels — ceux mêmes qui sont les plus évidents pour les Hindous, j'allais dire ceux qui sont les plus adéquats à l'âme hindoue et en même temps les plus éloignés de la nôtre, les plus difficiles à pénétrer par les esprits élevés dans l'atmosphère positiviste de l'Occident. De plus, la dialectique hindoue est extrêmement différente de la nôtre, ce qui contribue encore à nous rendre leur pensée moins accessible. D'après ÇANKARA, l'idée fondamentale du Vedânta c'est que toute connaissance physique, empirique, n'est qu'ignorance (*Avidyâ*); il y oppose la métaphysique du Vedânta qui est, elle, la vraie connaissance (*Vidyâ*). Ce qui rend nos connaissances empiriques de mauvais aloi, c'est l'imperfection et ce sont toutes les limitations de notre être. L'âme hindoue est profondément pénétrée de cette conception, et ce qui en Occident n'a jamais été plus qu'un système métaphysique propre à quelques philosophes et non vraiment vécu, est ici une certitude intime, constamment éprouvée et sentie, et qui domine toute l'existence. Ceci nous révèle toute la mentalité hindoue. Mais je veux encore signaler un fragment de ÇANKARA qui peut aider beaucoup, sans aucune peine, à la faire mieux comprendre. C'est celui où il expose les quatre conditions qui doivent être satisfaites pour pouvoir étudier le Vedânta avec fruit (DEUSSEN, p. 79-85) : 1° il faut d'abord distinguer entre ce qui est éternel et ce qui ne l'est pas; 2° il faut avoir renoncé à toute récompense dans ce monde-ci ou dans un autre monde; 3° il faut avoir atteint les six qualités : paix (*çama*), tempérance (*dama*), renoncement (*uparati*), résignation (*titikshâ*), concentration (*samâdhi*), foi (*graddhâ*); 4° enfin il faut avoir le désir de la libération, c'est-à-dire le désir de passer de « ce qui est non existant à ce qui existe en réalité, de l'obscurité à la lumière, de la mort à l'immortalité ». Cette dernière condition est sans doute la condition essentielle : une longue évolution l'a rendue toute naturelle à l'âme hindoue; au contraire, les Occidentaux ne pourraient y satisfaire qu'en se faisant violence, et d'une manière très imparfaite et passagère.

Des résumés et des index nombreux complètent le manuel et en font un guide toujours prêt à répondre aux questions de l'étudiant ou du disciple.

G. S.

Lionell D. Barnett. *Antiquities of India.* An account of the history and culture of ancient Hindustan. xvi × 306 p. in-8° (23 × 15), with numerous illustrations and a map. London, PHILIP LEE WARNER, 1913. [12 s. 6 d.]

« The purpose of this book is to present within a moderate compass a general survey of the history and culture of ancient India. » Voyons dans quelle mesure ce programme a été réalisé : Un premier chapitre est consacré à une histoire rapide de l'Inde jusqu'au commencement du XIII^e siècle : l'auteur expose d'abord les particularités essentielles de la civilisation védique, puis nous raconte l'expansion des Aryens. Il résume clairement la théorie généralement admise maintenant, d'après laquelle il y aurait eu deux séries d'invasions aryennes dans l'Hindoustan, sans parler des influences aryennes qui ont pu y pénétrer par le sud de la péninsule. Ce chapitre est suivi de deux appendices dont l'un est une énumération des principaux dieux hindous, avec des commentaires, et dont l'autre est une note d'ethnographie et de linguistique, rédigée d'après les travaux de Sir HERBERT H. RISLEY et le tome I de *Imperial Gazetteer of India*. — Le chapitre II (p. 37-94), est une chronologie de l'histoire hindoue depuis 600 avant J.-C. jusqu'à 1200 après J.-C. Chaque événement est brièvement commenté. Cette énumération est complétée par une note sur les « ères » hindoues, lesquelles sont fort nombreuses et rendent l'établissement d'une chronologie exacte très difficile. — Le chapitre III (p. 96-136), qui m'a paru fort bien disposé, est consacré à l'étude du droit et de l'administration. Il est subdivisé comme suit : The sources; 1. The state and the organisation of society; 2. The family; 3. Civic life; 4. The four stages; 5. Caste. La notion de caste est bien exposée d'après l'explication classique du Mânava-dharma-sâstra et l'analyse de Sir H. H. RISLEY. — Pour la rédaction de ce chapitre, l'auteur a fait un grand usage, entre autres sources, du Kautiliya-artha-sâstra. Le rituel védique est exposé avec assez de détails dans le chapitre IV (p. 136-178), mais les autres rituels, la yôga et la magie, sont expédiés dans le chapitre V (9 pages !) avec vraiment un peu trop de désinvolture. Sans doute, il était légitime de parler plus longuement du rituel védique, étant donnée son importance pour la compréhension des origines aryennes, étant données aussi son expansion et sa persistance remarquables, mais la disproportion est cependant trop grande. — Tous les chapitres suivants sont assez sommaires et je vais me borner à les énumérer : VI. Astronomy, geography and cosmography; VII. Weights and measures. Coinage (Measures of weight. Coinage. Measures of length. Measures of time); VIII. Medicine; IX. Writing (characters; material); X. Architecture; XI. Sculpture and painting. Un bon index termine l'ouvrage (p. 263-306).

Le résumé que je viens d'en donner permet de se rendre compte de la quantité de renseignements que ce volume renferme, mais aussi des extraordinaires lacunes qui y sont restées, et dont l'auteur du reste a eu conscience. Ainsi, l'histoire des sciences y est indignement traitée.

puisque l'auteur s'est borné à consacrer 8 pages à l'astronomie et 5 pages à la médecine ! Il n'est point question de la technologie, des arts décoratifs, ni de la musique ! — Ce qui me paraît un défaut plus grave encore, c'est le manque d'homogénéité de cet ouvrage : certaines parties sont de la bonne vulgarisation mondaine, d'autres pourraient appartenir à un manuel scolaire. La bibliographie aurait dû être plus complète. L'ouvrage est assez bien illustré et renferme notamment XXVIII planches d'après des monuments, mais celles-ci sont distribuées dans le livre d'une manière incompréhensible. Enfin, on serait en droit de reprocher à l'auteur un manque d'imagination et de sympathie, à cause duquel, malgré son excellente érudition, bien des aspects de la pensée et de l'âme hindoues lui sont et lui resteront toujours étrangers.

Malgré ces défauts, ce volume, où sont réunis tant de renseignements divers sur l'Inde antique, est d'un emploi commode et rendra, je pense, de grands services.

[LIONELL D. BARNETT est né à Liverpool en 1871. Il a fait ses études dans cette ville et à Cambridge. Il est conservateur des livres et des manuscrits orientaux au British Museum. Il a publié, en 1905, une traduction du *Bhagavad-gîtâ*; en 1907, une traduction de l'*Antagada-dasâo* et *Brahma Knowledge*, etc.] G. S.

David Eugene Smith and Yoshio Mikami. — *A history of Japanese mathematics*, v + 288 p. in-8°. Chicago, The Open Court Publishing Company, 1914.

Comme la préface de cet ouvrage l'indique, l'histoire des mathématiques japonaises est peu connue. C'est en 1900 qu'à Paris, au II^e Congrès international des Mathématiciens, le Prof. FUJISAWA de Tokio présenta, pour la première fois, une notice sur ce sujet. Depuis lors, celui-ci fut étudié par le baron KIKUCHI et le Prof. HAYASHI dans des articles qui parurent dans la *Nieuw Archief voor Wiskunde*. Ces travaux, malgré leur importance, étaient loin d'épuiser une matière qui, par nature, est vaste et complexe. Aussi, SMITH et MIKAMI ont-ils fait dans l'ouvrage qu'ils publient une œuvre originale et en grande partie inédite, dont on ne peut que les féliciter. L'entreprise n'était pas aisée, car les documents relatifs à l'histoire ancienne du Japon sont peu nombreux, la plupart ayant été détruits par des incendies. En présence de cette difficulté, SMITH et MIKAMI ont été obligés d'avoir recours à des conjectures plus ou moins plausibles : mais celles-ci font grand honneur à leur érudition et à leur probité scientifique.

D'après eux, l'histoire des mathématiques japonaises peut, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, se diviser en six périodes relativement distinctes.

Dans une première période qui s'étend jusqu'en 552 après J.-C., la science japonaise est sous l'influence indirecte de la Chine, et c'est surtout le problème de la numération qui préoccupe les esprits.

La deuxième période (552-1600) correspond au Moyen Âge de l'histoire japonaise. De même que l'Europe est à ce moment-là en contact avec les pays du Sud, de même le Japon est sous l'influence directe de la Chine. Le système des mesures en vigueur dans ce pays est importé au Japon ainsi que plusieurs ouvrages mathématiques concernant les mesures géométriques et astronomiques, les quantités algébriques, etc. A cette période se rattache le développement du « soroban », sorte d'abaque qui dérive du « swan-pan » chinois et qui permet d'effectuer les quatre opérations arithmétiques. Le « sangi » ou matériel composé de baguettes mobiles, est utilisé pour les calculs algébriques.

La troisième période (1600-1675), constitue la Renaissance de la science japonaise. Celle-ci paraît influencée à ce moment par l'Europe, grâce aux missionnaires jésuites et aux marchands hollandais. Un recueil de problèmes, écrit par ISOMURA, nous montre les préoccupations dominantes de cette époque (calcul approximatif de π , carrés et cercles magiques, etc.). MURAMATSU, d'autre part, pour évaluer le volume d'une sphère, le décompose par cent plans parallèles en des portions qu'il assimile à des cylindres.

La quatrième période, qui va de 1675 à 1775, marque au Japon un développement scientifique analogue à celui qui se produit en Europe à la même époque. En effet, c'est à l'initiative de DESCARTES, NEWTON, LEIBNIZ, etc., qu'est dû l'épanouissement des mathématiques européennes au XVIII^e siècle. De même SEKI et son disciple TAKEBE provoquent au Japon par leurs travaux, l'éclosion et le développement des mathématiques indigènes ou « wasan ».

L'histoire de SEKI KOWA est en partie légendaire et montre la grande influence qu'il exerça. Quant à l'œuvre mathématique qu'il accomplit en voici quelques exemples. SEKI considère des cercles tangents entre eux et tangents intérieurement à un grand cercle, et, au moyen de certaines données, il en calcule les diamètres respectifs. Ce problème et d'autres analogues sont résolus par une méthode algébrique appelée « yendan », et grâce à une notation dite « tenzan ». D'autre part, SEKI précède l'emploi des déterminants et utilise ces derniers d'une façon beaucoup plus étendue que LEIBNIZ ⁽¹⁾.

Mais le principal mérite de SEKI et de son disciple TAKEBE est d'avoir inventé la méthode « yenri » ou théorie du cercle. Voici en quoi consiste

(¹) Voir à ce sujet l'étude de YOSHIO MIKAMI : « On the Japanese theory of determinants », *Isis*, II, p. 9-36, 1914.

cette dernière. Pour évaluer le périmètre du cercle, on calcule le carré de la moitié d'un arc en fonction de la hauteur de cet arc et du diamètre du cercle. On obtient ainsi une série indéfinie de termes qui peuvent être sommés. Il est possible, toutefois, que l'idée de cette série ait été suggérée indirectement à TAKEBE par le missionnaire JARTOUX qui résidait à Péking et qui était en correspondance avec LEIBNIZ.

Quoi qu'il en soit, l'influence de SEKI et de son école persiste durant tout le XVIII^e siècle à peu près. Parmi les mathématiciens célèbres de cette époque, il faut citer l'astronome NAKANE GENJUN, qui applique l'analyse indéterminée à la géométrie, s'occupe de maxima et de minima et étudie les cercles tangents intérieurement à une ellipse.

Quant à AJIMA CHOKUYEN, il fut un génie d'une grande clarté et qui mit en forme la plupart des solutions trouvées avant lui. Il sut, en outre, effectuer des intégrations doubles par l'emploi de séries appropriées.

AJIMA CHOKUYEN, il est vrai, appartient déjà à la cinquième période (1775-1868), qui marque le point culminant des mathématiques japonaises. Dans cette période, TAKEBE étudie systématiquement les équations du deuxième degré et les divise en trois types. WADA NEI perfectionne la méthode « yenri », effectue plusieurs cubatures et étudie plus spécialement l'ellipse.

Avec la sixième période, le Japon est définitivement ouvert à l'influence européenne, et cette période, qui s'étend de 1868 à nos jours, marque au Japon la fin du « wasan » ou science mathématique indigène.

Deux questions, semble-t-il, peuvent se poser au sujet de cette dernière. Par quels caractères se distingue-t-elle des mathématiques occidentales et jusqu'à quel point son développement a-t-il été original.

Pour répondre à la première question, ce qui frappe surtout dans le développement des mathématiques japonaises, c'est l'absence de méthodes générales compensée par l'ingéniosité à poser les problèmes particuliers et le souci de les résoudre numériquement. Aucune théorie, par exemple, analogue à celle des sections coniques qui fut la gloire de la géométrie grecque dans l'antiquité. Les résultats pratiques, bien plus que les méthodes théoriques, semblent avoir intéressé les mathématiciens japonais.

Quant à la deuxième question, SMITH consacre à son étude tout un chapitre dont la conclusion est en somme négative. Dès les origines, soit directement, soit par l'entremise de la Chine, les influences européennes sont manifestes dans les mathématiques japonaises, et il est possible d'en suivre assez nettement les traces.

On le voit, l'ouvrage publié par SMITH et MIKAMI constitue une importante contribution à l'histoire générale des mathématiques. Ajoutons, pour terminer, qu'il est illustré de nombreuses et excellentes

figures, grâce auxquelles le lecteur ignorant la langue japonaise peut cependant se faire une idée exacte des procédés de calcul employés autrefois au Japon.

ARNOLD REYMOND (Neuchâtel).

Ulugh Beg's, *Catalogue of Stars*. — Revised from all Persian Manuscripts existing in Great Britain, with a vocabulary of Persian and Arabic words by EDWARD BALL KNOBEL, 109 p. in-4°. Washington, Carnegie Institution, 1917.

This publication is a sequel to that of PTOLEMY's catalogue reviewed above. The method and the presentation are the same in both cases, which is very fortunate since it makes comparisons between these two fundamental works easier. Strange to say, no other catalogue of stars was made from original observations during the thirteen centuries which elapsed from the days of PTOLEMY to those of ULUGH BEG. The catalogue of the latter based on observations made at his observatory of Samarkand from A. H. 823 to 841 (= A. D. 1420 to 1437), appeared probably in A. H. 841 (= 1437). The observations were carried on by at least three astronomers: SALÂH UD-DÎN MÛSÂ, called KÂZÎ ZÂDAH RÛMÎ; GHÎYÂS UD-DÎN JÂMSHÎD; ÂLÎ BIN MUHAMMAD KÛSHÎJÎ and possibly a fourth one named MU'ÎN UD-DÎN.

Before the time of ULUGH BEG, the two most important contributions of the Arabs to observational astronomy were :

1) The Hakemite Tables (A. D. 1007) of EBN JOUNIS (960-1008), which contain numerous observations of eclipses (discussed by NEWCOMB); some 54 observations of conjunctions of planets with each other and with stars; determination of the mean motions of the Sun, Moon and planets; and several observations of the Equinox;

2) The Uranometria of ABD AL RAHMAN AL SUFI (903—86), a work of the highest value.

The work of ULUGH BEG however is far more important. His grandfather TAMERLANE was a Mongol, but he himself was a Turk. Hence the question has been raised whether he wrote his tables in Turkish, Persian or Arabic. No Turkish Ms. is known. SÉDILLOT has come to the conclusion that the tables were formerly written in Persian and later translated into Arabic (sic).

The scanty information we possess on the making of these tables is contained in the Preface and Introduction which precede them and are entitled « Zij ULUGH BEG ». The relevant passage of the preface is quoted by KNOBEL *in extenso*. The whole introduction was published and translated into French by SÉDILLOT (1839, 1847, 1853).

The earliest investigation of ULUGH BEG's catalogue was made by JOHN GREAVES, Savilian professor of astronomy at Oxford, 1643. It

was never published, but a part was incorporated in BAINBRIDGE's *Canicularia*, 1648. — THOMAS HYDE, Bodley's Librarian, not knowing anything of the researches of GREAVES, published the same observations in 1665, from three mss. at Oxford (2^d ed., 1767; 3^d ed., with notes by FRANCIS BAILY, 1843, R. A. S. Memoirs, xiii). In BAILY's edition the stars were for the first time identified with modern catalogues.

KNOBEL began the publication of his investigations in 1879, and PETERS in 1881.

ULUGH BEG's Catalogue, as found in the codices, consists of 1,018 stars of which 27, as he states, were not observed, but reduced from PTOLEMY by the addition of a constant to the longitudes. The present investigation shows however that the positions of many other stars are at least partly derived from PTOLEMY's Catalogue. Thus it is probable that in the whole catalogue only about 700 stars have both elements determined from original observations.

As in the case of PTOLEMY's Catalogue, ULUGH BEG made his observations generally by constellations, and not indiscriminately. He was guided throughout by SUFI, and did not intentionally observe any other stars than those described by SUFI. All the determinations were made at Samarkand, the latitude of which ULUGH BEG determined as 39° 37' N., (STRUVE, 39°38'50"). His tables were based on the Ilkhanic tables of NASSIR EDDIN AL TUSI, which were constructed at Maraghah in the middle of the thirteenth century, and it is probable that his methods were those pursued by NASSIR EDDIN.

KNOBEL's edition is arranged in the following way: Introduction of 10 pages giving the history of the Catalogue, also some information (very little) on the methods which were possibly used at Samarkand. Tables to permit comparisons between ULUGH BEG's and modern observations. This shows that their accuracy was not much superior to that of PTOLEMY's. Other tables evidence the positions borrowed from PTOLEMY. The catalogues follow: i) ULUGH BEG's Catalogue of stars for the epoch A. D. 1437.5; ii) His catalogue compared with modern observations reduced to the same epoch. — Notes to the catalogue (p. 75-84). List of mss. of ULUGH BEG examined and collated (21 Persian and 3 Arabic, all in England except 3 Persian mss. of Paris). Results of the collation of the mss. (p. 86-94). Persian and Arabic vocabulary by PETERS and KNOBEL.

MIRZA ULUGH BEG BIN SHÂHRUKH BIN TIMÛR KÛRGÂN was born in 1393; his scientific work began as far as we know in 1420; he succeeded in 1447 to the Imperial throne of Samarkand on his father's death, but his reign was very shortlived for in 1449, he was defeated in battle and put to death by his eldest son. He was the last great representative of Arabic astronomy. It is a great pity that one knows so little of a

king who showed, in at least one direction, such extraordinary wisdom. His biographer, ABU MUHAMMAD MUSTAPHAM, says : « fuit Rex justus, doctus, perfectus præsertim in mathematicis, scientiam et ejusdem cultores dilexit ».

GEORGE SARTON.

Orta, Garcia da. — *Colloquies on the Simples and Drugs of India* by GARCIA DA ORTA. New edition (Lisbon, 1895) edited and annotated by the CONDE DE FICALHO, translated with an introduction and index by Sir CLEMENTS MARKHAM. London, HENRY SOTHERAN and Co., XXI + 509 pp., 26 pl., 1913. [42 shillings net.]

In the sixteenth century the kingdom of Portugal ⁽¹⁾ formed the connecting link between Europe and India. VASCO DA GAMA had reached Calicut on the Malabar coast by the sea route in 1498 and from this time onwards, for a hundred years or more, commerce with the East was almost entirely in the hands of his countrymen. Goa Dourada — « Golden Goa » — fell to ALBUQUERQUE in 1510, and became the capital of Portuguese India. To this city, in 1534, the physician GARCIA DA ORTA set sail from the Tagus, reaching India after a voyage lasting six months. GARCIA, who was then over forty, had been born about the year 1490 at Elvas, famous for its plums, so that he was about the same age as four of his great contemporaries, ANDREA DEL SARTO, HOLBEIN, MELANCHTHON and PARACELSUS.

He had studied medicine at the Spanish universities of Alcalá de Henares and Salamanca and afterwards lectured at Lisbon University. In India he practised with great success as a physician, numbering among his patients Europeans, Eurasians and natives, and amassing a fortune. He had a house and garden at Goa, and here, after nearly thirty years' experience in the use of eastern drugs, he wrote the famous work *Coloquios dos simples, e drogas he cousas medicinais da India*. It was published at Goa in 1563 and was thus one of the first European books to be printed in India. ORTA's countrymen were early in the field as regards the art of printing, which was introduced into Portugal only ten years after CAXTON first set up his press in Westminster. The *Coloquios* has since been translated into other languages and two new editions in Portuguese appeared in the nineteenth century, but up to the present, in spite of the close connection between Britain and India, it has never been issued in English. This want has recently been supplied by the appearance of the trans-

(1) For an interesting account of the Portuguese travellers and explorers of the renaissance period and full references to the literature of the subject, see JAYNE, K. G., VASCO DA GAMA and his Successors, 1460-1580. London, 1910.

lation by Sir CLEMENTS MARKHAM which is the subject of the present review. All who are interested in the botany and pharmacy of India must feel grateful to the translator who has brought this classic work within the reach of the many who are ignorant of the Portuguese tongue.

GARCIA DA ORTA's *Colloquies* have been said to represent the supreme expression of the Portuguese genius in Science and thus to occupy a corresponding position to that held, in literature, by the *Lusiads* of CAMOENS. This estimate is probably too eulogistic, but it seems at least possible to class these works together as being both alike inspired by that zeal for travel and exploration which was the finest characteristic of sixteenth-century Portugal. CAMOENS was an intimate friend of ORTA's, and at the time the *Colloquies* were completed he was also at Goa writing the *Lusiads*. The relation in time of the *Colloquies* to general European culture is perhaps best realised if we remember that they were published the year before the birth of SHAKESPEARE and GALILEO.

The dialogue form in which the book is written gave ORTA an excellent opportunity of illustrating a famous controversy which was then raging in the medical world. Sir CLEMENTS MARKHAM scarcely seems to have fully grasped the significance of the dialogue when he tells us that the two interlocutors, whom ORTA calls respectively by his own name and by the name of «D^r RUANO», represent the traveller and observer as opposed to the erudite man of the schools. They represent, rather, the «Arabist» as opposed to the «Hellenist». The former accepted the teachings of ARISTOTLE and other classical authors as explained, corrected and amplified by AVICENNA and the medieval Arab physicians, while the «Hellenists» ignored the experience of all intermediate generations and reverted to the dicta of the Greek writers as the last word upon the arts of healing. Many passages might be quoted to show that, in the dialogue, ORTA represents the Arabist side of the controversy. He says, for instance «I affirm that as regards India the Arabs are better authorities and err less than the Greeks», while, in another place, he reproves RUANO for being so much attached to the modern authors who in order to praise the Greeks speak evil of the Arabian physicians. It is true that ORTA was by no means lacking in admiration for the Fathers of Medicine, — he speaks of «GALEN... whose shoe-latchets I am not worthy to unloose», — but he firmly declines to accept their authority as unimpeachable. «Do not try to frighten me» he cries «with DIOSCORIDES or GALEN, because I merely speak the truth and say what I know». He strenuously denies that the fact of these early Masters not having known of a drug is any reason against using it: «Please God» he says, «we

will always continue to search for and enquire about medicines » That it needed some courage to be an Arabist is illustrated in the thirty-second Colloquy. ORTA maintains that the Greeks did not know the mace though they were acquainted with the nutmeg, but RUANO protests that SERAPIO says that the Greeks knew these medicines. ORTA replies, « That was because he was afraid to say anything against the Greeks. Do not be surprised at that because even I, when in Spain, did not dare to say anything against GALEN or against the « Greeks ».

The intention of the « Colloquies » is primarily medical and their greatest value from this standpoint lies, perhaps, in the fact that they include the first account of the symptoms and treatment of Asiatic cholera. The lay reader will, however, find much that is of interest in ORTA's account of oriental drugs, fruits and spices, lightened by picturesque touches, such as a description of a jewel theft from a half-caste lady after she had been drugged with datura. Among the products discussed are the clove, cocoa-nut, manna, mace and nutmeg, opium, pepper, rhubarb, sandal-wood, spikenard, ginger, assafoetida, betel, banana, cinnamon, mango, melon and camphor. In modern life spices are such a relatively unimportant item that it is difficult to realise the preeminent place held in earlier days by the trade in these commodities. Even the shiploads of slaves, ivory and gold brought from Africa by the Portuguese merchants are said not to have been comparable in value with drugs and spices, while, in the East itself, pepper, ginger, cinnamon and clove are recorded among the gifts offered by one potentate to another.

Among the small amount of purely botanical information in the « Colloquies », there is a brief description of a plant with sensitive leaves which appears to be *Biophytum sensitivum* Dec., and also a mention of the nyctitropism of the Tamarind. A variety of miscellaneous lore, not directly connected with the main subject, is to be found in ORTA's work. He gives information for instance about the elephant, about the mongoose and about the names of the Indian chessmen. He touches on various native customs, noticing, for instance, the delight of the Indians in scents which induces kings to have the floors of their houses strewn with fragrant blossoms, while even labourers will buy scents to anoint their bodies rather than necessary food. He puts into RUANO's mouth a reference to the « barbarous » king of China in order that he may correct his ignorance and discourse of the worked silver and copper, the silk, gold, musk, pearls, mercury, vermilion and « porcelain twice the value of silver » that come from China. For all this irrelevant matter, — which indeed adds greatly to the charm of the book in modern eyes, — ORTA feels it necessary to

apologize. « You must », he says « pardon my prolixity, for when once a man begins to chatter, he is apt to do so a good deal ».

Sir CLEMENTS MARKHAM has translated GARCIA's work in an easy, colloquial style which is well suited to the purpose. The book includes an explanation of the value of the coins and weights and measures of the period, and a useful index of drugs and place-names, and of persons mentioned, with biographical notes. The list of the plant-names, with their modern scientific equivalents, would have been more satisfactory if the authority had always been given in the case of the modern name.

The reproductions of wood-cuts which illustrate the book are not taken from ORTA's original work, which was unillustrated, but from a volume published at Burgos by CHRISTOVAL ACOSTA in 1578, under the title of « *Trata de las drogas y medicinas de las Indias Orientales con sus plantas* », which was practically a Spanish translation of ORTA's work, somewhat altered and including a few additional plants. The wood-cuts in question are quaint and decorative, but in most cases they are inferior botanically to the best herbal illustrations of the period. It is rather curious that they should have been resuscitated to illustrate a twentieth-century edition of ORTA's book, for CHARLES DE L'ECLUSE, who published a Latin translation from ACOSTA in the sixteenth century, discarded them as quite unworthy! In the dedication of his translation he writes, « As for the figures which he [ACOSTA] repeatedly boasts to have drawn from the life... I have rejected them, since they were obviously ridiculous (*planè ineptae*), and were anything rather than representations of the actual plants ». He reproduces one of them, however, — the picture of a tree bearing cloves, — in order that the reader may judge for himself of their inaccuracy. ACOSTA's despised pictures have, nevertheless, considerable charm, which, unfortunately, they lose to some degree when reproduced on the very smooth-faced paper employed in the present edition. The artistic unity of the book would also have been enhanced if the ornamental initial letters had been chosen with more regard for their harmony with the old wood-cuts. But these are perhaps hypercriticisms and do not detract from our admiration of the work which Sir CLEMENTS MARKHAM has done in rendering accessible to English readers a document of permanent historic value. AGNES ARBER. (Cambridge)

Crucé, Émeric [Paris. v. 1590-1648]. — *Le nouveau Cynée*, réimpression du texte original de 1623, avec introduction et traduction anglaise par THOMAS WILLING BALCH, XXXI + 363 p. (28 × 18). Philadelphie, ALLEN, LANE and SCOTT, 1909.

Cette publication date déjà de cinq ans, mais par exception, j'en veux parler longuement dans *ISIS*, car elle mérite — en ce moment plus

que jamais — d'être signalée à l'attention de tous. Un petit livre dont l'auteur n'était connu que par ses initiales fut publié à Paris en 1623. Il était intitulé comme suit :

LE | NOUVEAU CYNÉE ⁽¹⁾ | ou | DISCOURS D'ESTAT | REPRÉSENTANT LES OCCASIONS ET MOYENS | D'ESTABLIR UNE PAIX GÉNÉRALE, | ET LA LIBERTÉ DU COMMERCE | PAR TOUT LE MONDE. | AUX MONARQUES ET PRINCES SOUVERAINS DE CE TEMPS | EM. CR. PAR. | À PARIS, | CHEZ JACQUES VILLERY, AU PALAIS SUR LE PERRON ROYAL | M. DC. XXIII. | AVEC PRIVILÈGE DU ROY.

Ce petit livre, comportant 9 pages de préface et 226 pages de texte est, paraît-il, extrêmement rare. Il en existe deux exemplaires à la Bibliothèque Nationale de Paris, l'un de la première édition, l'autre de la deuxième édition qui parut en 1624. Pendant longtemps le nom de son auteur resta caché; du moins on attribuait la paternité de cet ouvrage à ÉMERIC ou ÉMERY DE LA CROIX (cfr. *Bibliographia politica* de GABRIEL NAUDÉ, 1642; *Nouvelle Biographie générale*, vol. XXVII, 1858; *Nouveau Larousse illustré* au mot LACROIX, etc.). En 1890, ERNEST NYS découvrit dans un autre ouvrage de notre auteur, à l'aide d'un anagramme, que son vrai nom est bien ÉMERIC CRUCÉ; ce nom apparaît d'ailleurs plusieurs fois dans l'*Histoire universelle* de JACQUES DE THOU. On connaît bien peu de choses de la vie de CRUCÉ : il est né à Paris vers 1590 et mourut en 1648. En plus du *Nouveau Cynée*, il a publié divers ouvrages latins. On trouvera des renseignements précis à cet égard dans l'Introduction de THOMAS WILLING BALCH (29 pages). Je me borne aux indications suivantes : CRUCÉ était moine; il fait preuve cependant d'une tolérance religieuse vraiment remarquable; c'était un esprit très large et très libéral. Il crut profondément à la possibilité d'établir une paix universelle, et soutint qu'aucun obstacle international, aucune différence de nationalité ou de religion ne pouvait rendre la guerre légitime. Mais il comprit aussi que pour assurer le règlement pacifique des conflits internationaux, il fallait organiser une institution internationale *ad hoc*. Il proposait de créer, à Venise, une cour de justice internationale, où chaque nation serait représentée par un ambassadeur qui plaiderait pour elle en cas de conflit. On voit que CRUCÉ a vraiment été un précurseur de génie, qui a devancé tellement

(1) CYNÉE (CINÉAS), un favori de PYRRHUS, le dissuada de faire de nouvelles conquêtes, et lui conseilla de rester en paix avec les peuples voisins. Il y a, à son sujet, une anecdote célèbre dans la vie de PYRRHUS de PLUTARQUE (voir aussi BOILEAU, Épître I). C'est cette anecdote qui a inspiré à CRUCÉ le titre de son livre.

son époque qu'il n'a pu être bien compris, et qu'il ne le serait pas encore tout à fait maintenant. Cependant il n'y a pas de doute que son idée ne sera réalisée tôt ou tard, et alors CRUCÉ sortira de l'oubli injuste où il est resté. Rappelons que le *Grand Dessein* de HENRI IV ou de SULLY date de 1638, et est donc postérieur de quinze ans au *Nouveau Cynée*. Il est probable que SULLY connut l'œuvre de CRUCÉ. LEIBNIZ en parle à l'abbé de SAINT-PIERRE au sujet de la « Paix perpétuelle » de celui-ci. Enfin le *de jure belli ac pacis* de GROTIUS fut publié en 1625 : on sait que GROTIUS vécut quelque temps à Paris, à Balagny et à Senlis (voir *Isis*, I, p. 765); il eut donc la possibilité de connaître CRUCÉ et son livre. Il faut remarquer que la pensée de CRUCÉ est plus hardie que celle de GROTIUS. CRUCÉ ne se borna pas d'ailleurs à défendre l'idée de l'arbitrage international; il montra aussi la nécessité d'un système international de poids et mesures: il recommanda d'organiser l'instruction publique des enfants, et même de veiller à leur éducation physique, de leur apprendre la nage, l'équitation et l'usage des armes; il réprouvait la pratique stupide du duel. Enfin, il s'est beaucoup intéressé aux questions monétaires, et notamment à la loi d'après laquelle il est impossible de maintenir à la fois en circulation deux monnaies de valeur inégale: dans le *Nouveau Cynée* il insiste sur l'importance que présente pour chaque État l'établissement d'un change stable et juste. CRUCÉ avait beaucoup étudié les auteurs anciens, et il cite souvent aussi JEAN BODIN, dont l'ouvrage fondamental: *Les Six Livres de la République*, avait été publié à Paris en 1577.

Ce que j'en ai dit suffit à montrer qu'ÉMERIC CRUCÉ fut un penseur original, hardi, généreux, — un visionnaire de l'avenir: il mérite notre reconnaissance et notre admiration. Par une singulière ironie des choses, c'est au moment où la guerre et la folie sont à nouveau déchainées sur l'Europe, que j'ai parcouru le *Nouveau Cynée* et que j'ai appris à aimer son auteur. Au contact de cette méditation vieille de trois siècles, mais hélas! restée d'actualité, je me suis repris à espérer dans la sagesse humaine. Sans doute, notre marche est lente, et l'humanité n'a pas encore passé toutes les maladies d'enfance, mais cependant le progrès est certain: toute l'Europe est en guerre, c'est vrai, mais les peuples ne jugent plus la guerre comme ils la jugeaient jadis.

Il faut être reconnaissant à THOMAS WILLING BALCH d'avoir réalisé cette réimpression, — cette résurrection, — avec tant de soin.

La traduction anglaise se trouve placée en regard du texte original français, scrupuleusement reproduit; la pagination de la première édition a été rappelée en marge, ce qui a permis de reproduire la table de matières, assez complète, de cette édition sans y rien changer.

[THOMAS WILLING BALCH, né le 13 juin 1866; A. B., Harvard University, 1890; LL. B., University of Pennsylvania, 1895; membre du

barreau de Philadelphie: spécialisé dans l'étude du droit des gens: a publié notamment: ÉMERIC CRUCE, 69 p., 1900. — *The law of ORESME, COPERNICUS and GRESHAM*, 21 p. 1908. — *L'évolution de l'arbitrage international*, 122 p., 1908, etc.] (1904) G. S.

G. R. KAYE. *The astronomical observatories of JAI SINGH* (Archaeological Survey of India, New Imperial Series, vol. XL). f°, viii + 153 p., 26 pl. Calcutta, Superintendent Government Printing, 1918.

Mahārāja Sawāi JAI SINGH II of Jaipur was born in 1686. He died in 1743 and « his wives, concubines and *science* expired with him on his funeral pyre ». He was more of a statesman than of a soldier and has been called the MACHIAVELLI of his day. He was the founder of a new capital, Jainagar or Jaipur, of which he made a centre of learning and he built astronomical observatories at five of the principal cities of Hindustan; that is first at Delhi (1724), then at Jaipur, Ujjain, Benares and Mathura.

His interest in astronomy was genuine and continuous. He made a personal study of it. Founding that the astronomical tables in use were defective he set himself the task of preparing new ones. Therefore he collected astronomical books, had some of them translated; he built the observatories which I have already mentioned and organized a regular staff of astronomers. Some were sent to foreign countries to collect information, while he invited foreign astronomers to Jaipur.

The astronomical work carried on under his direction is not purely Hindu. JAI SINGH took advantage of every source of information which was available to him, whether Hindu, Mohammedan or European.

There is evidence that he was acquainted among other works, with the following: The *Almagest*; ULUGH BEG's tables⁽¹⁾; treatises on the Astrolabe; LA HIRE's *Tabulae Astronomicae* and FLAMSTEED's *Historia Coelestis Britannica* (1725), also European works on geometry, trigonometry and logarithms.

KAYE's sumptuous publication is fundamentally a description of the astronomical monuments which were built by JAI SINGH. These are accurately described; their use is discussed, and splendid plates illustrate the explanations.

The plan of the work is as follows: I. JAI SINGH's Preparation for astronomical work (examination of his sources and assistants); II. His Tables completed about A. D. 1728; III-IV. Metal instruments;

(¹) Completed in A. D. 1437 (A. H. 841).

V. Hindu metal instruments; VI. Masonry instruments; VII-XI. Description of the 5 observatories built by JAI SINGH; XII. Historical perspective, p. 69-85; XIII. The evolution of JAI SINGH's instruments; XIV. Conclusion. — Appendices : A. Star catalogues : Extracts from the Jaipur cat. (that is ULUGH BEG's cat. with $48'$ added to the longitudes) ; MAHENDRA's star list; the Sūrya Siddhānta star list; the Zarqālī instrument. — B. Astrological tables. — C. Geographical elements. — D. Technical terms and Tables. — E. Chronology. — F. Bibliography. — Index.

It must be noted that although JAI SINGH was certainly acquainted in various ways with European astronomy, he was chiefly influenced by Mohammedan traditions, and foremost by the glorious example of « the martyr prince, Mirza ULUGH BEG ». It is likely that JAI SINGH only became acquainted with European contemporary results after he had conceived and partially carried out his scheme of astronomical research. Moreover, KAYE surmises that JAI SINGH's neglect of European astronomy may be partly accounted for by the fact that his European assistants were priests. (GALILEI's books were not removed from the Index until A. D. 1835). The explanation may simply be that ULUGH BEG's influence was overwhelming, and the work and thought of western natural philosophers too foreign to JAI SINGH's mind to affect it to any considerable extent.

Chapter XII is a rapid survey of Hindu, Greek, Muslim and European astronomy to enable the reader to place JAI SINGH's work in its proper perspective. KAYE has reached the following conclusion : The Hindus, Arabs and Europeans all derived the fundamental of their astronomical science from the Greeks. It was the Hindus who first profited by Greek experience (Vth. century), then the Arabs (IXth.) and lastly the Europeans (XIVth.). The last indeed obtained their knowledge of Greek astronomy primarily through the Arabs. — It is interesting to compare Greek, Hindu and Arabic methods : Among the Greek astronomers (even PTOLEMY himself) there was a distinct tendency to work on ancient observations, and in the later Greek school there was a consequent neglect of observational astronomy. The Hindus carried this neglect to the extreme. Their instruments are rather mathematical instruments; they built no observatories and made no systematic records of observations. The Arabs and other Muslim astronomers on the contrary fully recognized the value of practical observation, but they hardly suspected the need for a reexamination of the Greek theories. JAI SINGH clearly continued the Muslim tradition.

KAYE's book is an important contribution to the history of Eastern astronomy and to the history of astronomical instruments. The

Archaeological survey of India deserves much praise for its publication in such beautiful form.

G. SARTON.

Wilhelm Ostwald. — *Auguste Comte, der Mann und sein Werk.* Mit COMTE's Bildnis. XII + 288 p. Weltformat VIII (12°). Leipzig, Verlag Unesma, 1914.

OSTWALD, der selbst als Verbreiter einer positivistischen Weltanschauung und als Organisator der Wissenschaft in der vordersten Reihe steht, ergreift hier das Wort, um die Persönlichkeit und das Werk seines grossen französischen Vorläufers der Gegenwart näher zu bringen. Die geistige Verwandtschaft und Kongenialität der beiden Gelehrten lässt die Vorzüge der « psychographischen » Methode von OSTWALDS Biographien, die schon das prächtige Buch « Grosse Männer » auszeichneten, hier umso schärfer hervortreten; anderseits zeigt sich die Verschiedenheit der Charakter und besonders auch der Zeitalter aufs deutlichste. Das ergreifende Schicksal COMTE's wird mit grosser Anschaulichkeit geschildert. Wo es nur möglich ist, erhält der Leser Einblick in das Spiel von Ursachen und Wirkungen, speciell zwischen privaten und wissenschaftlichen Verhältnissen. Mit grossem Takt werden intimere Umstände so weit beleuchtet, wie es die Sache erfordert. Eine Anzahl geistvoller Vergleiche hilft in die Eigenheiten der Persönlichkeit und des Werkes des Forschers eindringen. COMTE's Stellung zu den konservativ gesinnten Eltern, in der als musterhaft geschilderten *Ecole polytechnique*, sein Verhältnis zu SAINT-SIMON, die vom allgemein menschlichen Standpunkt hochinteressante Geschichte seiner Ehe, der Verlauf und die Heilung seiner Geisteskrankheit, seine Liebe zu CLOTILDE DE VAUX werden dem Verständnis nahegebracht. Sein oft befremdendes Verhalten gegen die Behörden, von welchen seine äussere Stellung abhing, sowie gegen seine Freunde und Helfer werden aus der « Einstellung seines geistigen Auges auf Unendlich » erklärt. Die Entstehung und die Wirkungen seiner Lehre werden vor dem Leser ausgebreitet. Wichtige Dokumente, auch umfangreiche, seines Lebens werden in wörtlicher Uebersetzung angeführt: so die « persönliche Vorrede » zum sechsten Band der *Philosophie positive* und die Dedikation der *Politique positive*. Als interessantes Beispiel für OSTWALD's Methode sei die Art genannt, wie er das letztere Werk als Ergebnis eines psychischen Regressionsvorganges schildert, eines Ueberwucherns der Kindheitseindrücke infolge seelischer Erschöpfung. Man mag vom erkenntnistheoretischen Standpunkt über die Anwendung der Energetik auf psychische Vorgänge wie immer denken: die Fruchtbarkeit dieser Methode OSTWALDS lässt sich nicht mehr leugnen.

Besonders wohlthuend berührt die ebenso anspruchslose wie schöne Sprache; ihr ästhetischer Reiz wie der des ganzen Werkes beruht auf der völligen Hingabe an den Gegenstand.

Bedauerlich ist, dass eine eingehendere Inhaltsangabe der Hauptwerke COMTES und ihre kritische Würdigung fehlt. In formeller Hinsicht fällt als ein widriger Umstand die grosse Anzahl von Druckfehlern auf.

Im ganzen: ein Buch, das den Kenner COMTES nicht minder als den Fernerstehenden stark anziehen und wohl jeden bereichern wird; eines von jenen, bei dessen Lektüre die meisten Leser ein Gefühl der Dankbarkeit gegen den Autor überkommen wird.

(1914) ERNST BLOCH (Prossnitz).

Gaston Laurent, professeur au collège CHAPTAL. — *Les grands écrivains scientifiques, de Copernic à Berthelot*. Extraits, introduction, biographies et notes, 5^e édition. Paris, Librairie ARMAND COLIN; 1913, 1 vol. in-8° de xi-384 pages.

Le Conseil supérieur de l'instruction publique a inscrit au programme littéraire des lycées et collèges de France, pour les classes de seconde D et de première D, des *Extraits des écrivains scientifiques*. L'ouvrage de M. GASTON LAURENT est précisément destiné à ces élèves de classes scientifiques, n'ayant jamais fait de latin. Il contient des extraits, traduits au besoin, d'écrits scientifiques de COPERNIC, KEPLER, GALILÉE, HARVEY, DESCARTES, PASCAL, HUYGENS, NEWTON, LEIBNIZ, BUFFON, D'ALEMBERT, CONDORCET, LAVOISIER, LAPLACE, CUVIER, LAMARCK, AMPÈRE, ARAGO, J.-B. DUMAS, LE VERRIER, DARWIN, CLAUDE BERNARD, TISSERAND, PASTEUR, JOSEPH BERTRAND et BERTHELOT. Présenter au lecteur ces vingt-six savants, tracer rapidement leur biographie, en insistant sur la nature de leur esprit, et les faire connaître par des extraits caractéristiques, telle a été la tâche personnelle de l'auteur. Le choix de ces morceaux étant très arbitraire, M. G. LAURENT a, d'une manière générale, accordé sa préférence à « des résumés, des aperçus généraux » susceptibles de faire saisir les grandes idées qui ont inspiré les travaux de ces savants. Bien entendu, M. G. LAURENT a dû se borner aux seules idées qu'on peut supposer connues dans la conversation courante des gens instruits.

D'une lecture agréable, instructive et aisée, cet ouvrage, dont la correction est parfaite — conformément aux habitudes de la librairie ARMAND COLIN — mérite de trouver des lecteurs en dehors des classes auxquelles il est officiellement destiné. Je ne pense pas seulement aux élèves des autres sections de notre enseignement secondaire, car l'ouvrage de M. G. LAURENT a sa place évidemment indiquée dans leurs bibliothèques. Il répond aussi à un désir fréquemment manifesté: en présence du mouvement scientifique actuel, nombreuses sont, en

effet, les personnes qui, dans l'âge mûr, songent à réparer par des lectures choisies les lacunes d'une éducation purement humanitaire. Les *Extraits des grands écrivains scientifiques*, sous la forme qui a été adoptée dans cette édition et dans l'esprit qui a constamment inspiré leur choix, répondent dans une large mesure à ce besoin.

E. TURRIÈRE.

Marvin, F. S. — *The Century of Hope. A sketch of Western progress from 1815 to the Great War*, vii + 352 p. Oxford, At the Clarendon Press, 1919.

FRANCIS SYDNEY MARVIN became widely known in 1913, when the Oxford University Press first published his *Living Past*⁽¹⁾. In this little book he offered us a sketch of Western civilization from the earliest times up to our own. The clue which MARVIN followed was no new discovery, but he used it in such a masterly way that he almost made it his own. Let him tell us himself how he hit upon it :

“ It first came clearly into view with KANT and the philosophers of the eighteenth century. Take KANT's theory of universal history as the growth of a world community, reconciling the freedom of individuals and of individual states with the accomplishment of a common aim for mankind as a whole. Add to this the rising power of science as a collective and binding force which the century since KANT has made supreme. You have then one strong clear clue which, with the necessary qualifications, seems to offer in the field of history something of the guidance and system which Newtonian gravitation gave to celestial mechanics in the seventeenth century. The growth of a common humanity ; this is the primary object to keep in view. But it will prove vague and inconclusive unless we add to it a content in the growth of organized knowledge, applied to social ends ” (2).

MARVIN has clung to this clue ever since. When he organized in 1915, then again in 1916, courses of lectures at the Woodbrooke settlement, near Birmingham, it was the same idea which inspired him. Indeed, this conception of history has sunk so deep into his heart that it is with him almost a religion. I share implicitly his faith in human progress and his conviction that the task of the historian is chiefly to evidence this progress in the past, to show the germs of further

(1) F. S. MARVIN, *The Living Past*, 1913 ; *The leadership of the world*, Oxford pamphlet 42 ; *The Unity of Western Civilization*, 1915 ; *Progress and History*, 1916 ; *The Century of Hope*, 1919. All books published by the Clarendon Press, Oxford.

(2) *The Living Past*, 1st ed., p. vi.

progress in the present and so to help us to see our way into the future. The accomplishment of this task implies of course, a sound and long scientific training. — The two volumes entitled *The Unity of Western Civilization* and *Progress and History* contain the lectures delivered by MARVIN and many other historians and philosophers at the Woodbrooke settlement. Their purpose was to lay emphasis « on those common and ineradicable elements in the civilization of the West which tend to form a real commonwealth of nations and will survive even the most shattering of conflicts ».

MARVIN's latest book is simply the extension of the same inquiry to the multitudinous events of the last hundred years. He calls it *The Century of Hope*, because of the gigantic strides which have been made since 1800 in the various directions of human endeavour. This undertaking was considerably more difficult than the one realized in the *Living Past*, for life in the nineteenth century is extremely complex, and its intricacy is the more bewildering that we are nearer to it.

In the appreciation of this book, we must not forget that it is a work of science insofar as the correctness of each statement and the faithfulness of the whole picture are concerned, but that it is to a far greater degree, a work of art. It is a work of art, because it is based on a choice, and a very restricted one at that. Now, no two men will ever completely agree on what should be included in such a brief survey. It is a human foible to look in such an anthology not for the things that one does not know, but rather for those that one knows well. If the reader discovers that his own pet heroes have been omitted, his confidence is readily undermined. However, I will not reproach MARVIN for the names which he has left out, because I would rather say that his choice has not been sufficiently restricted. It is a fact that human attention can be concentrated only on a small number of objects at a time. It is for this reason that the hasty promenades through our museums often leave the visitors with such a vacuity of the soul. The hasty readers of MARVIN's book will likely feel something like that, and it will not be entirely their fault. Indeed, some fragments of it — chiefly those relating to science — are so crowded that the result is neither a philosophical synthesis, nor an encyclopaedia article, but an unpleasant cross between the two. If MARVIN wishes this sketch to have the same permanence as his former one, he will have to prune and simplify it considerably.

This is true especially of the three chapters devoted to science (V, VI, X). I do not say that an attempt to outline the essentials of nineteenth century science in the narrow compass of 75 small pages is necessarily foolish, but simply that such an extreme condensation of

the most intricate subject would require a far greater mastery of the latter than the author seems to command. I might add that the average educated man is so innocent of science, that he cannot be trusted to read between the lines and to take a hint as naturally as he would if one were speaking of literature or politics. Such a condensed summary is then not simply useless but even dangerous. That is chiefly the case with chapter X, which I can but regard as a brilliant and worthless piece of virtuosity.

Chapters V and VI, chiefly the latter, are better. But here also the superabundant material suggests an incomplete assimilation, and the laxity of terms and ideas is a constant source of danger to the innocent reader. To quote an example, on page 123 one reads that "all the later discoveries in electricity — the identity of magnetism and electricity, the cells of VOLTA, the dynamos of FARADAY — were turned to account by experimenters, who finally produced a working [telegraphing] machine about the year 1836". Now magnetism and electricity were not more identical at that time than they are now, and to speak of "dynamo" with regard to FARADAY's fundamental discovery is to misuse intolerably a technical word. There was no real dynamo until the Sixties, and GRAMME's ring which marks the beginning of the electro-technical era appeared only about 1870. Furthermore, no dynamo was necessary for the invention of telegraphy.

To sum up, — but for the scientific chapters which could be considerably improved, — *The Century of Hope* is an excellent book. I wish that many may follow MARVIN's clue, share his hope and join forces with him so that the future may be one of even greater hope. But they must not cease to stand on the solid ground of experience. He who does not deceive himself, but faces the facts and speaks the truth, can hope without fear, for his dreams will come true. GEORGE SARTON.

Silvio Magrini. — *I fenomeni magnetici nelle varie teorie elettromagnetiche*. Note storico-critiche. Un vol. in-8° di pagg. 166. Bologna, ZANICHELLI, 1912. [2 L.]

È un volumetto assai ben fatto, di carattere strettamente rigoroso e scientifico, che esamina con cura le varie teorie elettromagnetiche che sono state escogitate per spiegare i fenomeni magnetici. I capitoli nel quale esso è diviso sono: Il magnetismo al sorgere dell' elettromagnetismo. — AMPÈRE: « La natura elettrica del magnetismo ». — POISSON: « L'azione magnetica a distanza. » — FARADAY: « Il magnetismo del mezzo ». — MAXWELL: « La continuità del campo magnetico »; « Il lavoro di magnetizzazione »; « Le verifiche sperimentali »; « Sulla natura elettrocinetica del magnetismo ».

L'esposizione si occupa esclusivamente dei concetti espressi nelle varie teorie e della loro critica dal lato teorico. In questo senso il lavoro appartiene nel suo nucleo fondamentale più alla fisica teorica che alla storiografia. Ciò non toglie però che anche sotto quest'ultimo aspetto esso presenti molto interesse, e che esso illumini sulle vicende di teorie assai di rado considerate dagli storici. Molti lavori come questo del MAGRINI sarebbero quindi un efficace e prezioso contributo al complesso della scienza ed all' esame della sua formazione. È per questo che ne raccomandiamo vivamente la lettura et lo studio.

ALDO MIELI

Tille, Armin. *Weltgeschichte begründet* von HANS F. HELMHOLT. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage, 3^{er} Band : Afrika, Pyrenäenhalbinsel, Altgriechenland, xiv + 584 p. (25 × 18), mit 8 Karten, 5 Farbendrucktafeln, 25 schwarzen Beilagen und 164 Abbild. im Text. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1914. [in Halbled. geb. 12.50 Mk.]

Pour ce qui concerne la critique générale de cet ouvrage et le compte-rendu des deux premiers volumes, voir *Isis*, I, p. 754-756; II, p. 239-240. Les deux premiers volumes étaient consacrés à l'Asie; ce troisième volume a pour objet l'Afrique et les péninsules hispanique et grecque. La partie purement ethnographique y occupe relativement plus de place, d'autant plus que l'histoire de l'Afrique est encore assez mal connue dans son ensemble. Voici comment la matière a été distribuée :

I. Afrika, von HEINRICH SCHURTZ (†). Ueberarbeitet von VIKTOR HANTZSCH (†) und ALFRED SCHACHTZABEL. — II. Nordafrika, von HEINRICH SCHURTZ (†) Neubearbeitet von HUGO GROTHE. — III. Aegypten von KARL DYROFF (dans la première édition, cette partie avait été rédigée par KARL NIEBUHR). — IV. Das Mittelmeer und die Kultureinheit der Mittelmeervölker, von EDUARD GRAFEN WILCZEK (†). Neubearbeitet von KARL WEGERDT. Ce chapitre est en quelque sorte le chapitre central du volume, celui qui établit la liaison entre tous les autres et justifie leur juxtaposition (41 pages). — V. Die Pyrenäische Halbinsel, von HEINRICH SCHURTZ (†). Ueberarbeitet von RUDOLF BEER (†). — VI. Griechenland, von RUDOLF VON SCALA. — Bibliographie (p. 550-557). — Register (p. 558-584).

L'histoire grecque n'est traitée que jusqu'à l'époque de PHILIPPE II de Macédoine. L'histoire postérieure est trop mêlée à l'histoire romaine, à l'histoire byzantine et à l'histoire turque pour pouvoir être étudiée utilement ici; pour bien comprendre l'histoire moderne de la Grèce il faut d'ailleurs tenir compte de la pénétration des éléments slaves. Pour ces raisons, elle a été reportée au tome IV. G. S.

VI^e Bibliographie critique

de toutes les publications relatives à l'Histoire, la Philosophie
et l'Organisation de la Science

(jusqu'en août 1914).

Le manuscrit de cette bibliographie était prêt à être publié au moment où l'invasion allemande vint interrompre la publication d'*Isis*. Quoique je l'eusse rédigée bien différemment aujourd'hui, je n'ai rien voulu y changer, sauf que j'ai raccourci quelques notes critiques qui étaient beaucoup trop longues.

La VII^e bibliographie se rapportant aux publications parues pendant la guerre est sous presse et paraîtra dans le fascicule 7 (1^{er} fasc. du t. III) avant la fin de l'année.

Bruxelles, août 1919.

GEORGE SARTON.

PREMIÈRE PARTIE

Classement fondamental.

1. — ANTIQUITÉ.

Leroux, Gabriel. Les origines de l'édifice hypostyle en Grèce, en Orient et chez les Romains, xviii + 354 p., 14 vignettes. Paris, FONTE-MOING, 1914. 1818

Pensuti, V. Babilonia e la medicina ippoeratica (saggio). *Rivista di storia critica d. scienze med. e nat.*, anno V, p. 186-201, 221-237, 36 fig. Roma, 1914 [*Bibliografia*, p. 237]. 1818

Vidal, Edmond. Les idées des Assyriens et des Egyptiens sur la vie et la mort, la santé et la maladie 3,000 ans avant JÉSUS-CHRIST. *Bull. de la Société géogr. d'Alger*, XVII, p. 569-596, 1912. 1818

2. — MÉSOPOTAMIE.

- Jastrow, Morris.** An Assyrian medical tablet in the possession of the college of physicians. *Transactions of the College of physicians of Philadelphia*, p. 365-400, 1913. 1818
- Jastrow, Morris.** The medicine of the Babylonians and Assyrians. *Proceedings of the Royal society of medicine, section of the history of med.*, VII, p. 109-176. London, 1914. 1818
- Langdon, S.** TAMMUZ and ISHTAR. A monograph upon Babylonian religion and theology containing extensive extracts from the TAMMUZ liturgies and all of the Arbela oracles, 196 p. London, H. MILFORD, 1914. [10 1/2 Sh.] 1818

3. — EGYPTE.

- Budge, Wallis.** Wall decorations of Egyptian tombs, illustrated from examples in the British Museum. 16 p. (24 × 31), 8 pl. London, British Museum, 1914. [5 Sh.] 1818
- Capart, Jean.** Un roman vécu il y a vingt-cinq siècles. Histoire d'une famille sacerdotale égyptienne au VII^e et VI^e siècle avant J.-C., par PÉTÉISIS, fils d'ESSEMTEU. Adaptation. 91 p. Bruxelles, VROMANT, mai 1914. [3.50 Fr.] 1818

Cette adaptation de ce texte démotique est faite d'après la publication de F. LL. GRIFFITH, dans le *Catalogue of the Demotic papyri in the JOHN RYLANDS Library*, Manchester, University Press, 1909. L'histoire écrite par PÉTÉISIS nous donne un tableau d'une précision remarquable des mœurs égyptiennes au VII^e et au VI^e siècle avant notre ère.

- Forbin, V.** Vers la découverte du plus ancien temple d'Égypte. *La Nature*, 1913-1914, 2^e semestre, p. 86-90, 9 fig. Paris, 1914. 1818

A propos des découvertes faites par l'*Egypt. Exploration fund* pendant la campagne 1912-1913, sous la direction d'ÉDOUARD NAVILLE.

- Guimet, E.** Les portraits d'ANTINOË au musée GUIMET, 40 p. in-8°, 34 pl. en noir, 15 pl. en couleur. Paris, HACHETTE, 1914. 1818
- Hunt, A. S.** Papyri and papyrology. *The Journal of Egyptian archaeology*, vol. I, p. 81-92, 3 plates. 1818

« My aim here is to give a general sketch of the subject matter of papyrology, to supply some answer to the questions : what are our principal debts to the papyri; where and how, chiefly, have they supplemented and are they supplementing our knowledge, or modifying our methods of investigation and criticism? »

- Petrie, William Flinders.** Amulets. Illustrated by the Egyptian collections in University College, London, 58 p., LIV pl. London, CONSTABLE, 1914. [21 Sh.] 1818
- Regnault, Félix.** Les nains dans l'art égyptien. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 137-146, 5 fig. Paris, 1914. 1818
- Reil, Theodor.** Beiträge zur Kenntnis des Gewerbes im hellenistischen Aegypten. *Dissertation*. 211 p. Leipzig, 1913. 1819

Richardson, G. H. The world's debt to Egypt. *The Open Court*, XXVIII, p. 303-317. Chicago, 1914. 1818

Sayce, A. H. The religion of ancient Egypt. 2^d ed., VII + 256 p. Edinburgh, T. and T. CLARK, 1913. [4 Sh.]. 1818

4. — ANTIQUITÉ CLASSIQUE.

Gercke, A. und Norden, E. Einleitung in die Altertumswissenschaft. 3 Bde, lex. in-8°. Leipzig, TEUBNER. 1818

Cfr. *Isis*, I, p. 144. — III. Band : Griechische und römische Geschichte und Staatsaltertümer. 2. Auflage, VII + 500 p. 1913. [10 Mk.]. 1818

Lübker, Friedrich. Reallexikon des klassischen Altertums. 8. vollständig umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von J. GEFFCKEN und E. ZIEBARTH, XII + 1152 p. lex. in-8°, 8 Plänen. Leipzig, TEUBNER, 1914. [26 Mk.]. 1818

Pascal, Carlo. Le credenze d'oltretomba nelle opere letterarie dell' antichità classica. 2 vol. in-8°, 550 p. Catania, BATTIATO, 1912. 1818

5. — GRÈCE

Chapot, V. ; Colin, G. ; Croiset, Alfred ; Hatzfeld, J. ; Jardé, A. ; Jouguet, P. ; Leroux, G. ; Reinach, Ad. ; Reinach, Th. L'hellénisation du monde antique. Leçons faites à l'école des hautes études sociales. Paris, ALCAN, 1914. [6 Fr.]. 1818

Cornford, Francis Macdonald. The origin of Attic Comedy. London, ARNOLD, 1914. [8 1/2 Sh.]. 1818

Diels, H. Wissenschaft und Technik bei den Hellenen. *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum*, XVII, p. 1-17, 1914. 1818

Farnell, Lewis Richard [1856-] Magic and religion in early Hellenic society. *Archiv für Religionswissenschaft*, 1914. 1818

Fougères, Gustave. Athènes (Les Villes d'art célèbres). 204 p. in 8°, 168 grav. Paris, H. LAURENS, 1912. 1818

Galenus. In HIPPOCRATIS de natura hominis ed. I. MEWALDT. In HIPPOCRATIS de victu acutorum ed. G. HELMREICH. De diaeta HIPPOCRATIS in morbis acutis ed. I. WESTENBERGER, XLVIII + 488 p. (*Corpus medicorum Græcorum*, vol. V, 9, 1). Leipzig, TEUBNER, 1914. [20 Mk.]. 1818

Galien. Traité des passions de l'âme et de ses erreurs. Traduction française publiée avec une introduction, des notes, un commentaire et un lexique par ROBERT VAN DER ELST. Paris, DELAGRAVE, 1914. 1818

Gardner, Percy. The principles of Greek art. London, MACMILLAN, 1914. (10 Sh.). 1818

Gerhard, G. A. Ein dogmatischer Arzt des vierten Jahrhunderts v. Chr. *Sitzungsber. der Heidelberger Akad. d. Wissensch., Philos. hist. Klasse*, 1913. 1818

Hennebicq, L. L'idée du juste dans l'orient grec avant SOCRATE. Paris. F. ALCAN, 1914. [10 Fr.]. 1818

Pöhlmann, Robert von. *Ord. Professor der alten geschichte in München.* Griechische geschichte und Quellenkunde (*Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft*. Bd. III, 4 Abt.). Fünfte umgearbeitete Auflage. VIII + 378 S. gr. 8°. München, O. BECK, 1914.

1818

Regnault, Félix. Terre cuite grecque représentant une femme médecin en consultation. *Bulletin de la Soc. franç. d'hist. de la méd.*, t. XIII, p. 48-48. Paris, 1914.

1818

Terre cuite du II^e siècle av. J.-C., provenant d'Asie Mineure (*British Museum*, n° 529).

Roscher, Wilhelm. Omphalos. Eine philologisch-archäologisch-volkswissenschaftliche Abhandlung über die Vorstellungen der Griechen und anderer Völker vom Nabel der Erde (*Abhand. der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch., Phil. hist. Kl.*, XXIX, 9.) IV + 140 p. 68 Fig. auf 9 Tafeln und 3 Bildern in Text. Leipzig, TEUBNER, 1913. [Mk. 8].

1818

6. — ROME

Bouchier, E. S. Spain under the Roman empire. Oxford, BLACKWELL, 1914. [5 Sh.]

1818

Carus, Paul. The portrayal of Christ. *The Open Court*, XXVII, p. 705-723; XXVIII, p. 25-37, 140-163, 203-220, 255 (Many illustr.). Chicago, 1913-1914.

1818

Faye, Eugène de. Gnostiques et gnosticisme, étude critique des documents du gnosticisme chrétien aux II^e et III^e siècles. (*Bibliothèque de l'Ecole des Hautes Etudes, sciences religieuses*, vol. XXVII), 480 p. in-8°. Paris, LEROUX, 1913.

1818

Fowler, W. Warde. Roman ideas of deity in the last century before the Christian era. Lectures delivered in Oxford for the Common University Fund. London, MACMILLAN, 1914. [5 Sh.]

1818

Frank, Tenney. Roman imperialism. London, MACMILLAN, 1914. [10 1/2 Sh.]

1818

Geikie, sir Archibald. The love of nature among the Romans X + 394 p. in-8°. London, JOHN MURRAY, 1913.

1818

Meli, R. Cippo sepolcrale marmoreo eretto ad un medico vissuto sotto ADRIANO sul quale è scolpita una busta di ferri chirurgici. *Rivista di storia crit. d. scienze med. e natur.*, V, p. 293-299, 2 fig. Roma, 1914.

1818

Müller, Dr med. Ernst. Cäsarenporträts. Mit 45 Münzabbildungen im text und 12 porträts auf 4 Lichtdrucktafeln. Bonn, A. MARCUS und E. WEBER, 1914. [4 Mk.]

1818

Rowald, P. Repertorium lateinischer Wörterverzeichnisse und Speziallexika (*Supplementum auctorum latinorum*), 22 p. Leipzig, TEUBNER, 1914. [0.60 Mk.]

1818

Tollington, R B CLEMENT of Alexandria. A study in Christian liberalism. 2 vol. XXIII + 366; XV + 339 p. London, WILLIAMS and NOR-GATE, 1914. [21 Sh.]

1818

Thulin, Carolus. Corpus agrimensorum romanorum recensuit CAROLUS THULIN. Vol. I, fasc. 1. Opuscula agrimensorum veterum. Adiectae sunt 48 tabulae phototypicae, v, 171 p. Leipzig, TEUBNER, 1913. [7 Mk.]

1818

7. — BYZANCE.

Bidez, J. JULIEN L'APOSTAT *Revue de l'Instruction publique en Belgique*, t. LVII, p. 97-125. Bruxelles, 1914. 1818

Dans cet essai extrêmement clair, vivant et consciencieux, l'auteur s'est proposé de donner une idée de l'évolution des croyances de JULIEN. — « Je m'occuperai uniquement de sa vie intérieure et, sans analyser tout ce qu'il a pensé, cru ou voulu, je me bornerai à retracer les plus marquantes des impressions qui déterminèrent sa foi ». — L'auteur se sert, autant que possible, des expressions de JULIEN lui-même, et renvoie constamment aux sources.

Allbutt, Sir Thomas Clifford. *Byzantine medicine. The Glasgow medical journal*. LXXX, p. 321-334, 422-439, 1913. 1818

8. — MOYEN AGE.

Finke, Heinrich. *Die Frau im Mittelalter. Mit einem Kapitel : Die heiligen Frauen im Mittelalter*, von D^r LENNÉ, 190 p. in-8°. Kempten und München, Jos. KÖSEL, 1913. [1 Mk.] 1818

Hall, H. and others. *A select bibliography for the study, sources and literature of English medieval economic history*. 350 p. London, KING and son, 1914. 1818

Hörle, Georg Heinrich. *Frühmittelalterliche Mönchs- und Klerikerbildung in Italien. Geistliche Bildungsideale und Bildungseinrichtungen vom 6. bis zum 9. Jahrhundert. (Freiburger theologische Studien, 13)*. XII + 87 p., gr. in-8°. Freiburg, i. Br., 1914. 1818

Lippmann, Edmund O. von. *Verwendungen des Petroleums im frühen Mittelalters. Chemiker Zeitung*, XXXVIII, p. 473-474, 1914. 1818

Schairer, J. *Das religiöse Volksleben am Ausgang des Mittelalters. (Beiträge zur Kulturgeschichte des Mittelalters und der Renaissance, XIII)* VII + 136 p. Leipzig, TEUBNER, 1914. [4 Mk.] 1818

Wulf, Maurice de. *Geschichte des mittelalterlichen Philosophie. Autorisierte deutsche Übersetzung von RUDOLF EISLER*. XVI + 461 p. in-8°. Tübingen, J. C. B. MOHR, 1913. [12.5 Mk.] 1818

Traduction de la 4^e édition française (Louvain, 1912), avec des notes de l'auteur (cfr. *Isis*, I, 149).

9. — IRAN.

Pillet, Maurice L. *Le palais de DARIUS I, à Suse, v^e siècle av. J.-C.. Simple notice*. 107 p. (21 × 14), 32 fig. et pl. Paris, PAUL GEUTHNER, mai 1914. [5 Fr.] 1818

Ce petit livre, qui précède une publication plus considérable et plus technique, nous donne une idée très vivante, grâce surtout aux beaux dessins de l'auteur, de l'immense palais de DARIUS. Voici comment il est subdivisé : I. Le site, la plaine et les ruines de l'antique ville de Suse — II. Aperçu des fouilles diverses entreprises sur le site de Suse. — III. Découverte du palais de DARIUS I. Aspect de la fouille. — IV. Attribution

du palais à **DARIUS I** (522-486 av. J.-C.). Quelques mots d'histoire. — V. Aspect général du palais. — VI. La partie nord du palais et l'Apadâna. De la mesure ouvrière employée. — VII. Les dépendances et les jardins ou « Paradis ».

Avec l'aide de J. A. DECOURDEMANCHE, l'auteur a pu établir que la mesure ouvrière du palais est le *palme royal* du système *Babely* ou *Stambouly* (0,11428 m.; ce palme est divisé en 4 pouces de 0,02857 m.; trois palmes valent un pied de 0,342844 m.). L'emploi de ce palme est très ancien (monuments élamites de Suse, 2,000 ans av. J.-C.), et fut encore employé au XII^e siècle après J.-C. (église du Saint-Sépulcre, à Jérusalem).

Wardrop, O. Visramiani : the story of the loves of Vis and RAMIN. A romance of ancient Persia. Translated from the Georgian version (*Oriental translation fund*), 409 p. London, Royal Asiatic Society, 1914. [10 Sh.] 1818

11. — ISRAEL.

Elbogen, Ismar [1874-]. Der jüdische Gottesdienst in seiner geschichtlichen Entwicklung, 619 p. Leipzig, G. Fock, 1913. [15 Mk.] 1818

12. — ISLAM.

Caetani, Leone. Cronografia islamica. Ossia riassunto della storia di tutti i popoli musulmani dall'anno 1 all'anno 922 della Higraph (622-1517 dell'era volgare) corredato della bibliografia di tutte le principali fonti stampate e manoscritte. Fasc. 1. Anni 1-22 (Luglio 622-18 nov. 643), 256 p. gr. in-4°. Paris, P. GEUTHNER, 1912. [25 Fr.] 1818

Il y aura en tout 20 fascicules d'environ 250 pages, et il paraîtra deux fascicules par an.

Horten, M. AVICENNAS Lehre vom Regenbogen nach seinem Werk al Schifâ. Mit Bemerkungen von E. WIEDEMANN. *Meteorol. Z.*, Heft 11, p. 533-544. Braunschweig, 1913. 1818

Horten, M. Einführung in die höhere Geisteskultur des Islam. 112 p. Bonn, COHEN, 1914. 1818

Jonquière, (vicomte) de la. Histoire de l'empire ottoman, depuis les origines jusqu'à nos jours. Nouvelle édition entièrement refondue et complétée. 2 vol. in-16, iv + 472; 727 p., 6 cartes. Paris, HACHETTE, 1914. [12 Fr.] 1818

Lammens, Henri (S. J.). [1862-]. Le berceau de l'Islam. L'Arabie occidentale à la veille de l'Hégire. 1^{er} vol. in-4°, xxiv + 372 p. Rome, Institut biblique, 1914. [6.30 Fr.] 1818

Rivière, Henri. La céramique dans l'art musulman. Introduction par GASTON MIGEON, 2 vol. Paris, librairie centrale des Beaux-arts, 1914. [625 Fr.] 1818

Rivoira, G. T. Architettura musulmana, sue origini e suo sviluppo, in-4°, 341 grav., 1 pl. Milano, HOEPLI, 1914. [30 L.] 1818

Sudhoff, Karl. Umfang und Gewicht des « Colliget » des IMA RUSCH (AVERROËS). Eine nötige Feststellung *Mitt. zur gesch. der Med. und Naturw.*, XIII, p. 451-452, Leipzig 1914. 1818

Wensinck, A. J. Die Entstehung der muslimischen Reinheitsgesetzgebung. *Der Islam*, V, 19 p. ISIS

Wiedemann, Eilhard. Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften, XXXI und XXXII. Sitzungsber. der physik-med. Sozietät in Erlangen, XLV, p. 31-54, 1913. ISIS

XXXI. Über die Verbreitung der Bestimmungen des spezifischen Gewichtes nach BIRŪNĪ. — XXXII. Aus den arabischen Handels- und Warenlehre von ABU'L FADL GA'FAR IBN 'ALĪ AL DIMASCHĪ.

13. — ORIENT

Budge, E. A. Wallis. Syrian anatomy, pathology and therapeutics or 'the book of medicines'. The Syriac text, edited from a rare manuscript with an English translation. London, ASHER and Co., 1913. ISIS

Buxton, Noel and Buxton, Rev. Harold. Travels and politics in Armenia. With an introduction by viscount BRYCE and a contribution on Armenian history and culture by ARAM RAFFI; with illustrations and maps. London, SMITH, ELDER, 1914 [5 Sh.]. ISIS

Salet, Pierre. Les météorites et les idées cosmogoniques de l'Orient. *Revue du Mois*, XVI, p. 464-474, 1913. ISIS

14. — EXTRÊME-ORIENT

a) Généralités.

Cordier, Henri. Bibliotheca Indosinica. Vol. III. Indochine française. Grand in-8°, col. 1511-2280. *Publications de l'Ecole française d'Extrême-Orient*, XVII. Paris, ERNEST LEROUX, 1914. [40 Fr.]. ISIS

Wedemeyer, André. Die ostasiatischen Studien in Leipzig. *Akademische Rundschau*, II, p. 432-434, Leipzig, 1914. ISIS

b) Chine.

Carus, Paul. The romance of a Thibetan queen. *The Open Court*, XXVIII p. 244-251. Chicago, 1914. ISIS

A propos du livre de BERTHOLD LAUFER. Der Roman einer tibetischen Königin. Leipzig, HARRASSOWITZ, 1911.

Chavannes, Edouard. Six monuments de la sculpture chinoise. *Ars Asiatica*, t. II. in-4° (26.5 × 34.5), 52 planches hors texte tirées en héliotypie. Bruxelles, G. VAN OEST, 1914 [45 Fr.]. ISIS

Granet, Marcel. Programme d'études sur l'ancienne religion chinoise. *Revue d'histoire des religions*, LXIX, p. 228-239, Paris, 1914. ISIS

Pour étudier la religion chinoise indigène, antérieure aux religions importées d'Asie centrale ou de l'Inde, l'auteur s'est proposé le programme d'études suivant, dont il justifie la convenance: « On étudiera d'après le dictionnaire étymologique Chouo-wen Kiai-tse un certain nombre de termes qui forment le vocabulaire religieux des anciens chinois; on traduira le

chapitre du « Mariage des Nobles » qui est le deuxième chapitre du Yi Li, livre du cérémonial ; on recherchera, on groupera, on s'efforcera d'expliquer les textes de dates et de provenances diverses qui se rapportent aux rites de l'eau et de la pluie ou à des pratiques et croyances connexes. »

- Hirth, Friedrich and Rockhill, W. W.** CHAU JU KUA : his work on the Chinese and Arab trade in the twelfth and thirteenth centuries, entitled Chu Fan Chi, X + 288 p. in-4°. Saint-Petersbourg, Académie des sciences, 1912. 1818

Cet ouvrage, déjà signalé dans *Isis*, I. p. 153 a été longuement analysé par PAUL PELLAT dans *T'oung Pao*, 1912, p. 446-481.

- Hoang**, le R. P. **Pierre**. Catalogue des tremblements de terre signalés en Chine, d'après les sources chinoises (1767 av. J.-C. — 1895 ap. J.-C.). Livre second : Œuvre posthume refondue et complétée par les soins des PP. J. TOBAR, S. J. et H. GAUTHIER, S. J. (*Variétés sinologiques*, n° 28^{bis}), XXVIII + 423 p. (26×16), 1 grande carte. Chang-Hai, Imprimerie de la mission catholique, Orphelinat de T'ou-sè wè, 1913. 1818

La carte par provinces et préfectures jointe au vol. est un résumé synoptique du premier et permet de s'y référer très facilement. Ce tome II débute par une longue bibliographie des ouvrages chinois utilisés (p. 1-40, compléments p. 393-397). Les auteurs ne se sont pas bornés en effet à consulter les encyclopédies, mais au contraire, ils ont dépouillé un grand nombre d'annales locales : cet ouvrage est donc le fruit d'un travail considérable. Les tremblements de terre sont rangés dans l'ordre chronologique. HENRI GAUTHIER a fait précéder ce livre d'une savante préface, où il s'efforce de dégager les résultats scientifiques de ce catalogue. Il propose trois lois de distribution des phénomènes sismiques en Chine (p. xxii). Le catalogue manifeste assez bien également le sort privilégié, au point de vue sismique, des plissements de terrain et des versants abrupts en particulier : ceci n'est d'ailleurs que la vérification d'une remarque générale (cfr. *Das Antlitz der Erde*). — Travail fondamental.

- Maybon, Albert** La République chinoise. Préface de STEPHEN PICHON, in 18°. Paris, A. COLIN, 1914 [3,50 Fr.]. 1818

- Osborn, Henry Fairfield**. Preservation of the national monuments of China. *Science*, XXXIX, p. 863-864, 1914. 1818

Deux lettres adressées par H. F. OSBORN, président de l'American Museum of Natural History, le 14 mai 1914 au Secrétaire d'Etat BRYAN et au président YUAN SHIH-K'AI, pour assurer la préservation des antiquités chinoises. Ces lettres généreuses méritent de retenir l'attention. Il ne faut pas que nos musées, principalement nos musées d'ethnographie, puissent être considérés plus tard, par nos frères d'autres races, comme des *cavernes de voleurs*... Je signale à cette occasion, qu'il est question de fonder à Péking une école d'archéologie ; CHARLES L. FREER de Detroit et EUGÈNE MEYER, junior, de New York assumeraient les charges financières de cette institution (d'après le *Times*, 21-vii-1914).

- Reismüller, Georg**. Europäische und chinesische Technik. *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, I, p. 2-7, 8 Abb Berlin, 1914. 1818

Notes sur les échanges d'influences techniques entre la Chine et l'Europe, principalement à propos du *Ch'in ting ku chin t'u shu chi ch'eng*, la grande encyclopédie chinoise publiée en 1726 en 5,000 volumes illustrés, et à propos de quelques ouvrages européens qui y sont démarqués.

Review, The Chinese. Published monthly in London, N. W., 42 Hill-field Road, from April 1914 (25 × 19). Edited by J. WONG QUINCEY and CHIH-SAN CHEN. n° 1, April 1914, 58 p., 4 pl. [14 Sh. a year].

1813

A Review of Far Eastern affairs published in London on the 20th of every month. A journal of friendship and understanding between East and West, and of general information on Far Eastern life and civilisation. A special feature of the Review will be the expression of *Chinese* opinion, from the oriental standpoint, on questions of moment and interest. This Review is owned, edited and managed entirely by Chinese.

Stübe, R. Die Schriftdenkmäler der Hsi-Hsia. *Archiv für Schriftkunde*, I, p. 51-55, 1 Taf. Leipzig, 1914.

1813

Wieger, Léon. Les pères du système taoïste. LAO-TSE, LIETSE, TCHOANG TSE. (*Le taoïsme*, tome II) 511 p. gr. in-8°. Hokien-fou; Paris, GUIMOTO, 1913.

1813

c) Japon.

Keyserling, Hermann Graf. Die Religiosität des Japaners. *Die Tat*, VI. Jahrg., I, p. 259-271, Jena, 1914.

1813

Aus dem im Herbst 1914 bei J. F. LEHMANN in München erscheinenden werke « Das Reisetagebuch eines Philosophen ».

Kobayaski, Térúaki. La société japonaise. Etude sociologique. Traduit du japonais par JUNKICHI YOSHIDA et M^{me} LAUDENBACH. Préfaces de TONGO TAKÉBÉ, in-8°. Paris, ALCAN, 1914. [5 Fr.]

1813

Lemoisne, P.-A. L'estampe japonaise, in-8°, 32 planches. Paris, H. LAURENS, 1914. [5 Fr.]

1813

Avec index et bibliographie.

Mikami, Yoshio On Aida Ammei's [1747-1817] solution of an equation. *Annaes da academia polytechnica do Porto*, VIII, 7 pages, 1913.

Noguchi, Yone. The spirit of Japanese poetry. *Wisdom of the East series*, 118 p. London, MURRAY, 1914. [2 Sh.]

1813

[Strange, Edward F.] Tools and materials illustrating the Japanese method of colour-printing. A descriptive catalogue of a collection exhibited in the Museum (VICTORIA AND ALBERT Museum catalogues). 22 p., 6 fig. 3 pl. London, His Majesty's stationery office, 1913. [2 D.]

1818

Historical note. The drawing. Cutting the block. Printing. Catalogue of blocks in the Museum. Paper. Books of reference.

15. — CLASSEMENT SIÈCLE PAR SIÈCLE.

S^e VIII

Linden, Herman Van der. VIRGILE de Salzbourg et les théories cosmographiques au VIII^e siècle. Extr. des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique (classe des lettres)*, p. 163-187. Bruxelles, 1914. 1813

Le moine irlandais FERGIL ou FEIRGIL (710 - Salzbourg 784), eut un conflit célèbre avec BONIFACE et avec le pape ZACHARIE, au sujet des « anti-

podes ». L'auteur expose très clairement ce conflit et apporte ainsi une contribution importante tant à l'histoire de la science médiévale, qu'à l'histoire des relations entre la science et l'église romaine. « Contrairement à l'opinion reçue, VIRGILE de Salzbourg a été très probablement un simple commentateur et non un novateur... Sa théorie, au lieu de marquer le début d'une ère de progrès dans les études cosmographiques, constitue l'un des derniers reflets de la culture classique avant la nuit du x^e siècle. »

S° IX

Draeseke, Johannes. Zu JOHANNUS SCOTUS ERIGENA. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, XXVII, p. 428-448. Berlin, Juli 1914.

1515

I. Rückblick, neue Quellen und neue Aufgaben.

II. Ergänzungen und Berichtigungen auf Grund von Cod. Bamb.

S° X-XI

Teuffel, Rudolf Individuelle Persönlichkeitsschilderung in den deutschen Geschichtswerken des 10. und 11. Jahrhunderts, III + 124 p. (*Beiträge zur Kulturgeschichte des Mittelalters und der Renaissance*, XII). Leipzig, TEUBNER, 1914. [4 Mk.].

1518

Die Schrift versucht festzustellen, ob und in welchem Masse die Geschichtsschreiber einer bestimmten Zeit des Mittelalters, nämlich des 10. und 11. Jahrhunderts, fähig waren, die geistige Eigenart einer bestimmten Persönlichkeit zu erfassen und darzustellen. Es werden zu diesem Zweck aus sämtlichen auch nur einigermaßen in Betracht kommenden geschichtlichen Werken dieser Zeit, insbesondere den Viten, die Stellen, die solche Auffassung zeigen, gesammelt und beurteilt, unter möglichst genauer Berücksichtigung der persönlichen und sachlichen Verhältnisse, unter denen der Verfasser schrieb. Die Schrift kommt so zu dem Ergebnis, dass sich auch für diese Zeit schon nicht geringe Spuren des sogenannten Renaissance-Individualismus nachweisen lassen.

S° XI-XII

Dubreuil-Chambardel, Louis. [1879-...]. Les médecins dans l'ouest de la France aux XI^e et XII^e siècles. Préface par M. le prof. J. RENAUT, xvi + 292 p. (23 × 14). (*Publications de la Société française d'histoire de la médecine*, II.) Paris, chez le Secrétaire général de la Société, 16, rue Bonaparte, 1914.

1518

Cette étude de première main, a pour objet l'enseignement et la pratique de la médecine dans les bassins de la Seine et de la Loire, depuis le départ des Normands, qui éprouvèrent tout particulièrement cette région, jusqu'à l'organisation des Universités. La région considérée, forme un tout homogène au point de vue politique, économique et religieux, pendant la période considérée. Le lieu et le temps, ne sont donc pas artificiellement choisis, et l'enquête, ainsi délimitée est très propre à nous faire comprendre l'esprit médical français.

I. La médecine à Chartres. — II. L'abbaye de Marmoutier. — III. Les écoles de Tours. — IV. Quelques abbayes de Touraine. — V. La médecine dans le Poitou. — VI. L'Anjou. — VII. Le Maine. — VIII. Les écoles normandes. — IX. JEAN LE SOURD. — X. RAOUL LECLERC. — XI. TETBERT.

— XII. GUILLAUME FIRMAT. — XIII. JEAN, abbé de Saint-Nicolas. — XIV. L'enseignement de la médecine. — XV. L'exercice de la médecine par les clercs. — XVI. L'exercice de la médecine par les laïques. — XVII. Les professions médicales. — XVIII. Des appellations médicales (medicus et physicus, apothecarius, archiater). — Pièces justificatives (p. 228-270). — Index étendu (p. 271-290).

L'auteur est né à Marseille en 1879. Il a étudié l'anatomie avec LE DOUBLE, l'anthropologie avec MANOUVRIER et l'histoire de la médecine avec R. BLANCHARD; il est docteur en médecine. Il a publié des travaux d'anatomie, de préhistoire et d'histoire de la médecine.

S° XII-XIII

Maimonides Morgengebet des Arztes. Wandspruch in künstlerischer Umrahmung. Text nach MAIMONIDES. 3 farbige lithographie. Bern, MAX DRECHSEL. [2 Mk.] 1818

S° XIII

Baeumker, Clemens. Die Stellung des ALERLD VON SARESHIEL (ALFREDUS ANGLICUS) und seiner Schrift « De motu cordis » in der Wissenschaft des beginnenden XIII. Jahrhunderts. 64 p. in-8°. (*Sitzungsber. d. König. Bayer. Akad. d. Wiss., Philos. Kl.*). München, 1913. 1818

Barduzzi, D. Un consulto medico nel 1250 (stile senese) d'ordine del Podestà di Siena per un lebbroso. *Rivista di storia crit. d. scienze med. e natur*, V, p. 327. Roma, 1914. 1818

Pillion, Louise. Les sculpteurs français du XIII^e siècle. (Maîtres de l'Art). in-8°. Plon, 1912. 1818

Sandys, Sir J. E. ROGER BACON. From the *Proceedings of the British Academy*, vol. VI. Oxford, University Press, 1914 [1 Sh] 1818

Schück, A. Erwähnung eines Vorgängers des Kompasses in Deutschland um die Mitte des 13. Jahrhunderts. *Mitt. zur Gesch. der Medizin und Naturw.*, XIII, p. 333-343. Leipzig, 1914. 1818

Wiedemann, Eilhard. Fragen aus dem Gebiet der Naturwissenschaften, gestellt von FRIEDRICH II, dem Hohenstaufen. *Archiv. für Kulturgeschichte*, XI, p. 483-486, 1914. 1818

S° XIII-XIV

Jacopone da Todi. Le Satire. Ricostituite nella loro più probabile lezione originaria con le varianti dei mss. più importanti e precedenti d'un saggio sulle stampe e sui codici jacoponici, per cura di BORDO BRUGNOLI, p. 160-428 gr. in-8°, con facsimile. Firenze, L. S. OLSCHKI, 1914. [L 20] 1818

Megenberg, Konrad von. Deutsche Sphaera aus der münchener Handschrift. Herausgegeben von OTTO MATTHAEI mit 15 Textabb. und 2 Taf., XIV + 63 p. lex. in-8°. (*Deutsche Texte des Mittelalters*, XXIII). Berlin, WEIDMANN, 1912. [3,60 Mk.] 1818

Edition critique de la *Deutsche Sphaera* de KONRAD VON MEGENBERG (Ratisbonne v. 1309 — v. 1374). On sait que l'auteur allemand n'a fait qu'adapter librement, en y ajoutant peu du sien, le *de sphaera mundi* de SACROBOSCO (HOLYWOOD) écrit vers 1250.

Orr, M. A. [MRS. JOHN EVERSHED] DANTE and the early astronomers. London, GALL and INGLIS, 1914. [15 Sh.] 1818

Pacheu, J. JACOPONE DE TODI, II + 398 p. in-12, Paris, A. TRALIN, 1914. 1818

Würschmidt, Joseph. DIETRICH VON FREIBERG [THEODORICH DE VRIEBERG]. Über den Regenbogen und die durch Strahlen erzeugten Eindrücke. (*Beiträge zur Philosophie des Mittelalters*, Bd. XII), IX + 205 p. gr. in-8°. Münster i. W., ASCHENDORFF, 1914. [7 Mk.] 1818

S° XIV

Leonardi, E. Un regolamento locale d'Igiene in un Comune [Cascia, Umbria] del 1387. *Rivista di storia crit. delle scienze med. e natur.*, V. p. 323-325, Roma, 1914. 1818

S° XV

Destrée, Joseph. HUGO VAN DER GOES et son œuvre, 230 p. in-4°, 85 planches. Bruxelles, G. VAN OEST, 1914. [30 Fr.] 1818

Goetz, John W. A Qoheleth of old Mexico. Fragments of a poem on « the transitoriness of human affairs ». *The Open Court*, XXVIII, p. 284-286. Chicago, 1914. 1818

Literal translation from the Nahuatl language. This poem was composed by NEZAHUALCOYOTL, born on February 4, 1402, in Tezcoco and crowned in 1431, as king of Tezcoco and of the whole Chichimeco-Tecpanic Kingdom.

Johnsson, J. W. S. Les origines de la syphilis en Danemark. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 122-126. Paris, 1914. 1818

Pollard, A. W. Italian book-illustrations and early printing. A catalogue of early Italian books in the library of C. W. DYSON-PERRINS. XIII + 255 p. London, Quaritch, 1914. [42 Sh.] 1818

S° XV-XVI

Buchwald, G. Doktor MARTIN LUTHER. Ein Lebensbild für das deutsche Haus. Mit zahlreichen Abb. und 16 Taf. 2. vermehrte u. verbesserte Auflage. x + 516 p. gr. in-8°, Leipzig, TEUBNER, 1914. [8 Mk.] 1818

Favaro, Antonio e Giuseppe. A proposito dei tre primi quaderni di anatomia di LEONARDO DA VINCI, pubblicati da OVE C. L. VANGENSTEN, A. FONAHN, H. HOPSTOCK. *Atti del R. Istituto Veneto*, LXXXIII, parte 2a, p. 887-924, 1914. 1818

Roth, Paul. Die neuen Zeitungen in Deutschland im 15. und 16. Jahrhundert. (*Preisschriften gekrönt und herausgeg. von der Fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft zu Leipzig*, XLIII, der geschichtl.-ökonom. Sektion N° XXV), VI u. 86 S., hoch 4°. Leipzig, TEUBNER, 1914. [5 Mk.] 1818

Das Buch gibt die bisher fehlende Darstellung der Beziehungen der unperiodischen Flugblätter des 15. und 16. Jahrhunderts zur Entstehung des Zeitungswesens. Der Verfasser weist nach, dass diese Flugblätter, die sog. *Neuen Zeitungen*, in bezug auf Herstellung und Vertrieb sich von der übrigen, überaus zahlreichen Flugschriftenliteratur jener Zeit nicht

unterscheiden, während ihr Inhalt auf briefliche Mitteilungen zurückgeht. Wegen ihrer weiten Verbreitung und des erheblichen Einflusses, den sie auf die damalige öffentliche Meinung ausgeübt haben, sind sie mit nicht geringerem Rechte als Vorläufer der modernen Zeitungen anzusehen als etwa die geschriebenen Zeitungen. 1818

Sudhoff, Karl. Sorge für die Syphiliskranken und Luesprophylaxis zu Nürnberg in den Jahren 1498-1505. *Arch. f. Dermat. u. Syphil.*, Bd. 118, p. 285-318, 1913. 1818

S^e XVI

Burckhardt, Albrecht. Wie lange und in welcher amtlichen Stellung war PARACELsus in Basel? *Correspondenzblatt für Schweiz. Aerzte*, n^o 12, 1914.

Connaissances nouvelles extraites des livres de comptes conservés dans les archives de Bâle. 1818

Capparoni, Pietro. Nota di spese di farmacia dell' Ospedale di S. Maria della Consolazione in Roma nell' anno 1545. *Riv. di storia crit. di scienze med. e nat.*, V, p. 283-285, 1914. 1818

Dehio, Georg. Die Krisis der deutschen Kunst im sechzehnten Jahrhundert. *Archiv für Kulturgeschichte*, XII, p. 1-16, 1914.

« Mit der Reformation allein, oder mit der Renaissance allein hätte die deutsche Kunst vielleicht noch sich auseinandersetzen können; beides gleichzeitig war zu viel... » 1818

Eustachio, Bartolomeo. Memorie e documenti riguardanti BARTOLOMEO EUSTACHIO publicati nel quarto centenario della nascita per cura del comitato scientifico preposto alle onoranze, VIII + 157 p., con tavoli fuori testo. Fabriano, 1913. 1818

Imbart de la Tour, P. Les origines de la Réforme. — III. L'évangélisme (1521-1538). Etude sur la réforme française avant CALVIN : Ses débuts, son caractère, son évolution, in-8^o. Paris, HACHETTE, 1914. [7.50 Fr.] 1818

Nicoullaud, Charles. NOSTRADAMUS. Ses prophéties. Paris, PERRIN, 1914. [3.50 Fr.] 1818

Ortroy, Fern. Van. JEAN VAN SCHILLE. Peintre, ingénieur et géographe. *Annales du XXIII^e Congrès de la Fédération archéologique et histor. de Belgique*, II, p. 379-399, 1 pl. Gand, 1914.

« JEAN VAN SCHILLE, ou SCILLIUS, qualifié parfois de maître VAN SCHILLE, est né à Anvers ; il est en tous cas qualifié d'Antverpianus dans la précieuse liste des cartographes éditée par ABRAHAM ORTELIUS en tête de l'édition latine de 1579 et suivantes du *Theatrum Orbis Terrarum*... Il fut reçu franc-maître peintre à la gilde de Saint-Luc en 1533. » 1818

Paracelse. Œuvres complètes de PHILIPPE AUREOLUS THÉOPHRASTE BOMBAST DE HOHENHEIM, traduites pour la première fois du latin et collationnées sur les éditions allemandes, par GRILLOT DE GIVRY. Tome I : *Liber paramirum*, XIV + 314 p. in-8^o. Paris, CHACORNAC, 1913. 1818

Roblot-Debondre, Louise. Portraits d'infantes (XVI^e siècle). Etude iconographique, VIII + 238 p. petit in-4^o, 76 planches. Bruxelles, G. VAN OEST, 1914. [30 Fr.] 1818

- Roshem, J.** Les idées de LEVIN LEMME [1505-1568]. Médecin zirizéen [= de Zierikzee, en Zélande]. *France médicale*, p. 21-25, 74-77, 1914. 1818
- Stoddart, Annie.** La vie de PARACELSE. Traduction française de H. BARCA, in-8° avec portraits Paris, A. MALOINE, 1914. 1818
- Valdizian, Hermilio.** Uno psichiatra del secolo XVI. [TOMASO GARZONI, 1549-1589], 74 p. in-8°. Roma, Tip. VESPASIANI, 1913. 1818
- Zanta, Léontine.** La renaissance du stoïcisme au XVI^e siècle, II + 367 p. in-8°. (*Bibliothèque de la Renaissance*, V). Paris, EDOUARD CHAMPION, 1914. [12 Fr.] 1818

S° XVI-XVII

- Baldacci, A.** Prime ricerche intorno all' opera compiuta da ULISSE ALDROVANDI per il Proto-medicato e l'Antidotario. Bologna, *R. Accad. d. Scienze*, 1913. 1818
- Barduzzi, D.** GALILEO a Siena. *Riv. di storia critica d. scienze med. e natur.*, V, p. 216-217, 1914. 1818
- Gaizo, Modestino del.** Il « de motu animalium » di G.-A. BORELLI, studiato in rapporto del « de motu cordis et sanguinis » di G. HARVEY. Napoli, *Atti della R. Accad. medico-chirurgica*, LXVII, p. 195-227, 1914. 1818
- Galilei, Galileo.** Dialogues concerning two new sciences. Translated from the Italian and Latin by H. CREW and ALFONSO DE SALVIO. With an introduction by ANTONIO FAVARO. New York, MACMILLAN, 1914. [8 1/2 Sh.] 1818
- Harman, EDMUND SPENSER** and the impersonations of FRANCIS BACON. London, CONSTABLE, 1914. [16 Sh.] 1818
- Hobson, E. W.** JOHN NAPIER and the invention of logarithms, 1614. 48 p. Cambridge, University Press, 1914. [1/6] 1818
- Hoppe, Marie Luise.** Die Abhängigkeit der Wirbeltheorie des DESCARTES von WILLIAM GILBERTS Lehre vom Magnetismus, 63 p. in-8°. Halle a. S., KAEMMERER, 1913. 1818
- Jones, Rufus.** Spiritual reformers in the sixteenth and seventeenth centuries. London, MACMILLAN, 1914. [10 1/2 Sh.] 1818
- Mieli, Aldo.** Les précurseurs de GALILEO. *Scientia*, XV, p. 438-445. Bologna, 1914. 1818
- A propos des recherches de PIERRE DUHEM.
- [**Napier, John**] Merchiston Castle and JOHN NAPIER [1550-1617], 14 p. in-8°, 9 fig. Reprinted from *The Merchistonian*, 1912-1913. Edinburgh (?). 1818

Courte biographie de JOHN NAPIER, précédée d'une courte description de sa résidence, Merchiston Castle. Deux portraits de NAPIER et plusieurs vues extérieures et intérieures de MERCHISTON CASTLE (cfr. *Isis*, II, p. 167).

- Schelenz, Hermann.** SHAKESPEARE und sein Wissen auf den Gebieten der Arznei- und Volkskunde, I, VI + 328 p. Leipzig, LEOPOLD VOSS, 1914. [8 Mk.] 1818

Einleitung. — SHAKESPEARES dramatische Werke — Die Aeskulapjünger in SHAKESPEARES Werken. — Syphilis und Prostitution. — SHAKESPEARE und die Pharmazie — Kenntnisse auf dem Gebiet der Chemie. —

Heilstoffe in SHAKESPEARES Werken. — Schlaf- und todbringende Mittel. — SHAKESPEARE und die von ihm genannten alkoholischen Getränke. — Musik als Heilfaktor.

Vallon, Ch. et Genil-Perrin, G. Le premier livre sur la simulation des maladies (J.-B. SILVATICUS, 1550-1621). Ex. des *Archives d'anthropologie criminelle*, 21 p. in-8°. Lyon, A. REY, 1913. ISIS

Wieleitner, H. Das Gesetz vom freien Falle in der Scholastik bei DESCARTES und GALILEI. *Zeitschrift für mathematischen und naturwiss. Unterricht*, XLV, p. 209-228. ISIS

S. XVII

Barth, Heinrich. DESCARTES' Begründung der Erkenntnis, 90 p. Bern, MAX DRECHSEL, 1913. ISIS

Bonnet, Ed. Une dichotomie pharmaceutique en 1690, à propos de la racine d'ipéca. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 150-152, Paris, 1914. ISIS

Corsini, A. PAOLA MARIA TERZAGHI [-1691?]. *Rivista di storia crit. d. scienze med. e natur.*, V, p. 318-320, 2 fig., Roma, 1914. ISIS

A propos d'une médaille frappée en l'honneur de ce médecin milanais, en 1693.

Ebstein, Erich. Über die ersten Auflagen von [FRANCIS] GLISSON'S [1596-1677] de rachitide [1650] *Zeitschrift für Kinderheilkunde*, XI, p. 69-77, 1 Textfig., 1914 (?). ISIS

Glisson, Etienne. Index scolastico-cartésien. vi + 254 p. in-8°. Paris, ALCAN, 1913. ISIS

Mundy, Peter. The travels of PETER MUNDY in Europe and Asia, 1608-1667. Edited by Sir RICHARD CARNAC TEMPLE, Bt. Vol II. : Travels in Asia, 1628-1634, LXXIX + 437 p. London, HAKLUYT Society, 1914. ISIS

Ocagne, M. d'. Quelques mots sur les logarithmes à propos de leur tricentenaire. *La Nature*, 11 juillet 1914, p. 114-118, 2 fig. ISIS

Notes historiques et réflexions intéressantes au sujet de l'invention des logarithmes et des conséquences de cette invention; le principal intérêt de ces notes réside dans la personnalité de leur auteur, le père de la Nomographie.

Pascal, Blaise. Œuvres complètes, publiées suivant l'ordre chronologique avec documents, introduction et notes par L. BRUNSCHVIG, P. BOUTROUX et F. GAZIER. 14 vol. in-8°, Paris, HACHETTE. [F. 7,50 × 14]. ISIS

Les trois derniers volumes de cette édition monumentale (t. IX, X et XI) viennent de paraître (1914). Les quatorze volumes qui la composent sont subdivisés en trois séries: la première (t. I-III) comprend les Œuvres jusqu'au Mémorial de 1654 (le tome I renferme les biographies de PASCAL); la deuxième comprend les Œuvres depuis ce Mémorial. Enfin la troisième série (t. XII-XIV) est consacrée aux *Pensées*, publiées par les soins de LÉON BRUNSCHVIG.

Plan, Pierre-Paul. JACQUES CALLOT, maître graveur, suivi d'un catalogue chronologique. Nouvelle édition revue et réduite. Bruxelles VAN OEST, 1914. ISIS

Smith, H. F. Russell. HARRINGTON and his Oceana. A study of a 17th century Utopia and its influence in America. Cambridge University Press, 1914. [6 1/2 Sh.] ISIS

Spinoza, Benedictus de. Opera quotquot reperta sunt recognoverunt J. VAN VLOTEN et J. P. N. LAND. Editio tertia. 4 vol. in-8°. Paris, ALCAN, 1914. [18 Fr.] ISIS

S. XVII-XVIII

Bernoulli, Johann. [1667-1748]. Die erste Integralrechnung. Eine Auswahl aus JOHANN BERNOULLI'S mathematischen Vorlesungen über die Methode der Integrale und anderes aufgeschrieben zum Gebrauch des Herrn Marquis DE L'HOSPITAL in den Jahren 1691 und 1692 als der Verfasser sich in Paris aufhielt. 187 p., 119 Textfig. (OSTWALD'S KLASSIKER N° 194) Aus dem Lateinischen übersetzt und herausgegeben von Dr GERHARD KOWALEWSKI. Leipzig, WILHELM ENGELMANN, 1914. [5 Mk.] ISIS

Traduction allemande de morceaux choisis des « Lectiones mathematicae de methodo integralium aliisque conscriptae in usum illi marchionis HOSPITALI » (*Opera omnia*. t. III, p. 386-558). Les notes occupent les p. 162-187. L'auteur y expose d'abord brièvement la question controversée des rapports entre JEAN BERNOULLI et le marquis de l'HOPITAL, puis apporte les éclaircissements nécessaires au texte.

Capparoni, Pietro. Lo stato di servizio di ANTONIO PACCHIONI. [1663 o 1665-1726] all' ospedale della Consolazione in Roma ed un suo medaglione onorario. *Riv. di storia crit. d. scienze med. e natur.*, V, p. 241-245, 4 fig., 1914. ISIS

Estrée Paul d'. Biscuits purgatifs et biscuits vermifuges. [S. XVII-XVIII]. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 107-121, 1914. ISIS

Gillet, Louis. La peinture aux XVII^e et XVIII^e siècles. (*Manuels d'histoire de l'art.*) 508 p. in-4°, 174 grav. Paris, LAURENS, 1913. ISIS

Hartill, Rev. Isaac. Recollections of NEWTON house 62 p. London, J. CLARKE, 1914. ISIS

A little account by the minister of Orange-street Congregational Church, Leicester-square, of the famous old house in St. Martin's-street hard by which, with Orange-street Congregational Chapel (built 1685), was demolished in 1913, and of its associations with Sir ISAAC NEWTON and Dr BURNEY. (*Times*).

Hashagen, J. Geschichte der geistigen Kultur von der Mitte des 17. bis zum Ausgange des 18. Jahrhunderts. Eröffnungsbericht. *Archiv für Kulturgeschichte*, XI, p. 241-262, 1913; XII, p. 104-126, 1914. ISIS

Jourdain, M. The boldest of the English philosophers. *The Open Court*, XXVIII, p. 367-375, Chicago, 1914. ISIS

So VOLTAIRE called the third Earl of SHAFTESBURY (1671-1713). The article, which is illustrated by a portrait, contains an account of SHAFTESBURY'S life and works. No doubt SHAFTESBURY'S audacious comments on Christian orthodoxy appealed strongly to VOLTAIRE. With both of them, ridicule was the test of truth. SHAFTESBURY was not only a moralist, but also moral; he was a man of ardent character, and lived a short life full of study, and yet he does not seem to have been, as VOLTAIRE calls him, "a most unhappy man". VOLTAIRE probably only said this because SHAFTESBURY was an optimist. J.

Pascal, Alberto GIROLAMO SACCHERI nella vita e nelle opere, p. 23. *Giornale di Matematiche di* BATTAGLINI, III^e Sér. t. V, 1914.

1818

Biographie très soignée et complète du célèbre précurseur de LOBATCHEVSKY et BOLYAI, né à San Remo, le 5 sept. 1667, mort à Milan le 25 oct. 1733. — I. Introduction. II. La jeunesse de SACCHERI. III. Les « Quaesita geometrica ». IV. La « Logica demonstrativa ». V. La « Neostatica ». Les œuvres mineures. VI. Autres œuvres mineures. VII. Le « Euclides ab omni naevo vindicatus ».

G. LORIA.

S^e XVIII

Bergmann, Ernst The Satires of Mr. MACHINE *The Open Court*, July, 1914, vol. XXVIII, p. 412-423.

1818

Translation by LYDIA G. ROBINSON from BERGMANN'S *Die Satiren des Herrn Maschine*. A translation of Bergmann's account of the beginning of the LA METTRIE-HALLER controversy was published in *The Open Court* for July, 1913. The next phase (1747-1749) of the controversy is dealt with in this article, which concerns writings of SAMUEL CHRISTIAN HOLLMANN, LA METTRIE, and HALLER. These articles are of great interest in connexion with the English translation (Chicago and London, 1912; *Isis*, I, (p. 274-275) of LA METTRIE'S *L'homme machine*.

Bilancioni, Guglielmo. Le prime esperienze cliniche col liquore di VAN SWIETEN. *Rivista di storia crit. d. scienze med. e natur.*, V. p. 300-307. (*Bibliografia*, p. 307). Roma, 1914.

1818

Blanchard, R. Tableaux des docteurs régents de la faculté de médecine de Paris et des membres du collège et académie royale de chirurgie de Paris. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 59-66, avec 2 planches, Paris, 1914.

1818

A propos de quatre grands placards in-f^o, dont trois donnent la liste des docteurs régents de la Faculté de Paris en 1758, 1768 et 1770, et dont le quatrième contient la liste des membres du collège et de l'académie de chirurgie pour 1767. Deux d'entre eux sont reproduits hors texte.

Bouillier, Victor. GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG (1742-1799). Essai sur sa vie et ses œuvres littéraires, suivi d'un choix de ses aphorismes. XV + 248 p. in-8°, portrait. Paris, EDOUARD CHAMPION, 1914. [5 Fr.]

1818

Euler, Leonhard. *Opera omnia*. Sub auspiciis societatis scientiarum naturalium Helveticae, edenda curaverunt F. RUDIO, A. KRAZER et P. STAECKEL 4^o Leipzig, TEUBNER.

1818

Series I. *Opera mathematica*. Vol. XII : « Institutiones calculi integralis. » Ediderunt FR. ENGEL et L. SCHLESINGER. Adiectæ sunt LAURENTII MASCHERONII adnotationes ad calculum integralem EULERI. II. [XV + 542 S.] Leipzig, TEUBNER, 1914. [28 Mk.]

Fosseyeux, Marcel. Les aliénés à Paris au XVIII^e siècle. Le quartier des déments à Saint-Lazare. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 133-137. Paris, 1914.

1818

Gallot-Lavallée, Pierre. Un hygiéniste au XVIII^e siècle, JEAN COLOMBIER, rapporteur du conseil de santé des hôpitaux militaires, inspecteur-général des hôpitaux et prisons du royaume (1736-1789), 104 p. in-8°. Paris, JOUVE, 1913.

1818

Hervé, Georges. Une inoculation en 1797. Récit d'une mère. *Bull. de la Soc. française d'histoire de la médecine*, XIII, p. 191-196. Paris, 1914. ISIS

Cette mère est M^{me} de BARENTIN DE MONTCHAL. Son récit nous fait voir la confiance qu'on avait en l'inoculation, à la veille même de l'admirable découverte de JENNER (vaccination).

Kunze, Friedrich. Die Philosophie SALOMON MAIMONS [1754-1800]. 531 p. Heidelberg, CARL WINTER, 1912. ISIS

Lönnberg, E. LINNÉ'S Föreläsningar öfver Djurriket. XIV + 607 p. in-8°. Upsala, 1913. [11.25 Mk.] ISIS

Contient les leçons de zoologie professées par LINNÉ à l'université d'Upsala de 1748 à 1752, d'après des cahiers d'élèves.

Reber, B. Une consultation du Docteur [THEODORE] TRONCHIN [1709-1781]. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 102-105. Paris, 1914. ISIS

Reber, B. Mesures prophylactiques contre la rage à la fin du XVIII^e siècle. *Bull. de la Société franç. d'hist. de la médecine*, XIII, p. 186-191. Paris, 1914. ISIS

Texte d'une lettre adressée à la fin du XVIII^e siècle (?) au *Journal de Genève* par FRANÇOIS TINGRY, pharmacien et professeur de chimie.

Roché, Henri. Arrest de la cour de Parlement [Paris] du 20 mars 1728. en faveur du libre choix du médecin par les blessés. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 127-133. Paris, 1914. ISIS

Schleier (Tarnowitz). Inwieweit werden die Kantischen Ansichten vom Raume durch die moderne mathematische Forschung bestätigt? *Zeitschrift für die positiv. Philosophie*, II, p. 136-145. Berlin, 1914. ISIS

« Blicken wir zurück, so sehen wir, dass die moderne Entwicklung der Mathematik die Ansichten KANTS über den Raum allerdings in gewisser Weise modifiziert hat, dass aber der Grundstock desselben noch bis heute erhalten geblieben ist und zu Recht besteht. »

Strauss, Bettina. La culture française à Francfort au XVIII^e siècle, in-8°. (*Bibliothèque de Littérature comparée*). Paris, F. RIEDER 1914. [6 Fr.] ISIS

Vidal, Charles. Un compte d'apothicaire castrais au XVIII^e siècle. [1758]. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 157-160. Paris, 1914. ISIS

Vidal, Charles. Un certificat médical par un chirurgien languedocien du XVIII^e siècle. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 121-122. Paris, 1914. ISIS

Wesley, John. The journal of the Rev. JOHN WESLEY, A. M. Edited by NEHEMIAH CURNOCK, vol. I-V. London, KELLY, 1914. ISIS

S^e XVIII-XIX

Beneke, Rudolf. JOHANN CHRISTIAN REIL. Gedächtnisrede bei der von der Friedrichs-Universität veranstalteten Erinnerungsfeier für den vor 100 Jahren Dahingeshiedenen am 22 Nov. 1913. Nebst 4 bisher ungedruckten Aufsätzen REILS, 68 p. gr. in-8°. Halle a. d., NIEMEYER, 1913. [1.50 Mk.] ISIS

- Bentham, Jeremy.** Theory of legislation, being « Principes de législation » and « Traité de législation civile et pénale ». Translated and edited from the French of ETIENNE DUMONT by C. M. ATKINSON, 2 vol. London, H. MILFORD, 1914. [4 Sh. + 4 1/2 Sh.] 1818
- Blondel, Charles.** La psycho-physiologie de GALL. Ses idées directrices, 165 p. in-16. Paris, ALCAN, 1914 [2,50 Fr.] 1818
- Carus, Paul.** GOETHE, the forger of his destiny. *The Open Court*, XXVIII, p. 273-233, illustr. Chicago, 1914. 1818
- Goulard, Roger.** Sur quatre cas de rage traités par ANTOINE PORTAL [1742-1832] (1781). *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 48-59. Paris, 1914. 1818
- Horn, Carl.** GOETHE als Energetiker, verglichen mit den Energetikern ROBERT MAYER, OTTOMAR ROSENBACH, ERNST MACH, 91 p. Leipzig, J. A. BARTH, 1914. [2 Mk.] 1818
- Kreibitz, Jos. Klem** BERNARD BOIZANO. [Prag. 5 Okt. 1781. — Prag. 18 Dez. 1848]. Eine Skizze aus der geschichte der Philosophie in Oesterreich. *Archiv für Gesch. der Phil.*, XXVII, p. 273-287, 1914. 1818
- Metze, Erich.** ALEXANDER VON HUMBOLTS « Kosmos »; seine Entstehung und seine Bedeutung für die Gegenwart. *Die Naturwissenschaften*, p. 910-913. Berlin, 1913. 1818
- Moreau de Saint-Rémy.** [1750-1819]. Voyage aux Etats-Unis de l'Amérique, 1793-1798. Edited by S. L. MIMMS, xxxvi + 440 p. New Haven, University Press, 1913. 1818
- [**Owen, Robert**]. A bibliography of ROBERT OWEN, the socialist, 1771-1858. Aberystwith, National library of Wales, 1914. [1 Sh.] 1818
- Perrier, Edmond.** GEORGES CUVIER. *Revue hebdomadaire*, 31 janvier 1914. 1818
- Ray, Jean.** La méthode de l'Economie politique d'après JOHN STUART MILL, 158 p. in-8°. Paris, Librairie de la société du recueil SIREY, 1914. 1818
- Semper, Max.** Diluvium und prähistorische Menschheit bei GOETHE und seinen Zeitgenossen. *Goethe-Jahrbuch*, XXXIV, p. 21-33, 1913. 1818
- Smith, Emily A.** The life and letters of NATHAN SMITH. With an introduction by W. H. WELCH. xvii + 185 p. New Haven, Yale University Press, 1914. [10 Sh.] 1818
- NATHAN SMITH (1762-1829) was one of the leaders of the new generation of medical men who reorganized and reinvigorated American medicine in the quarter of a century after the Revolution, and was practically the founder of the Yale Medical School in 1813. Mrs. SMITH's memoir throws much new light on his career. (*Times*.)
- Stanhope, Ghita** [† 1912] and **Gooch, G. P.** The life of Charles, Third EARL STANHOPE (2^d part). London, LONGMANS, 1914. [10 Sh.] 1818
- Vermeil de Conchard**, colonel. Trois études sur CABANIS, 45 p. in-8°, 3 planches. Paris, M. BOUSSUS, 1914. 1818

Les trois études sont : 1. Le serment de CABANIS (son serment de médecin, en vers). — 2. Le mariage de C., avec plusieurs lettres inédites. C. épousa, en 1796, CHARLOTTE DE GROUCHY, dont la sœur aînée, Sophie, devint la femme de CONDORCET. — 3. C., homme politique. Les trois

planches sont deux portraits de C. et une vue de sa maison natale, déjà signalée dans *Isis*, II, p. 277.

Zaunick, Rudolph. GOETHE UND VICO-D'AZYR *Mathem.-naturw. Blätter*. XI, n° 1 u. 2, 1914. ISIS

S. XIX

Ageorges, Joseph. Souvenirs inédits sur AUGUSTE COMTE. *La Revue*. Paris, 1^{er} mai 1914, p. 17-22. ISIS

Il s'agit des souvenirs d'ADOLPHE D'ASSIER DE LA TOUR (1827-1889), qui connut COMTE depuis 1850 et fut son disciple.

Bonnet, Ed. Les ex-libris de ALBERT DE HALLER. *Bulletin de la Soc. française d'hist. de la médecine*, XIII, p. 197-201, 2 fig. Paris, 1914.

Deux ex-libris anonymes portant la devise : *Non tota perit*. ISIS

Brandes, Georges. FRIEDRICH NIETZSCHE, 117 p. London, HEINEMANN, 1914. [6 Sh.] ISIS

Browne, Francis Fischer. The every day life of ABRAHAM LINCOLN. Second edition. London, MURRAY, 1914.

Première édition en 1886. [8 Sh.] ISIS

Comte, Auguste. Entwurf der wissenschaftlichen Arbeiten welche für eine Reorganisation der Gesellschaft erforderlich sind (1822). Deutsch herausgegeben, eingeleitet und mit Anmerkungen versehen von WILHELM OSTWALD. xv + 213 p. (16 × 12). Leipzig, Verlag Unesma, 1914. [3.60 Mk.] ISIS

Dans la préface, OSTWALD montre tout l'intérêt d'actualité que présente encore cette œuvre de jeunesse de COMTE. Elle est si actuelle, qu'on pourrait la considérer comme un écrit de propagande pour le *Deutsche Monistenbund* et pour *Die Brücke*. Il est remarquable qu'OSTWALD soit arrivé, par des voies très différentes, aux mêmes conclusions que COMTE, à peu près un siècle plus tard ; ce n'est toutefois qu'en 1913, qu'il a connu cet ouvrage. La traduction est intégrale et fidèle ; on y a seulement ajouté des titres de paragraphes, pour en faciliter la lecture. Le texte est suivi des notes d'OSTWALD (p. 197-213), destinées à faire ressortir les connexions qui existent entre les pensées de ce livre et les pensées les plus modernes.

Dorveaux, Paul. Biographie du D^r LUCIEN LECLERC (1816-1893). *Bull. de la Soc. française d'histoire de la médecine*, XIII, p. 207-235, un portrait et un fac-similé. Paris, 1914. ISIS

LUCIEN LECLERC, né à Ville-sur-Ilлон (Vosges), le 13 septembre 1816, médecin militaire, arabisant (a vécu longtemps en Algérie), auteur d'une Histoire de la médecine arabe (Paris, ERNEST LEROUX, 2 vol. in-8°, 1875), et de beaucoup de mémoires sur la science arabe, mort à Ville-sur-Ilлон le 10 avril 1893. *Bibliographie de ses travaux* (1849-1888), p. 227-234.

Feldhaus, Franz M. SIEMENS. Bibliographie. *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, I, p. 10-15. Berlin, 1914. ISIS

Guareschi, Icilio. Discorso storico critico preliminare alle Memorie di ASCANIO SOBRERO [1812-1888], XXXVII, p. in-4°. [Torino, 1914]. ISIS

Höfding, H. SÖREN KIERKEGAARD. *Revue de métaphysique et de morale.* XXI, p. 719-732. Paris, 1913. 1S1S

Jean, René. PUVIS DE CHAVANNES. (Collection *Art et Esthétique*), 167 p. in-8°, 24 pl. hors-texte. Paris, ALCAN, 1914. 1S1S

Jentsch, E. JULIUS-ROBERT MAYER. Seine Krankheitsgeschichte und die Geschichte seiner Entdeckung. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1914. [4 Mk.] 1S1S

Kellen, Tony. FRIEDRICH GRILLO [Essen, 20 Dezember 1825. Grafenberg b. Düsseldorf, 16 April 1888]. Lebensbild eines Grossindustriellen aus der Gründerzeit (*Die Rheinisch-Westfälische Industrie*), 104 p., 7 Abb. Essen, 1913. [1.75 Mk.] 1S1S

Kergariou, A. de. La mission de la Cybèle en Extrême-Orient (1817-1818). Journal de voyage du capitaine A. DE KERGARIOU, publié et annoté par PIERRE DE JOINVILLE. XXI + 248 p. in-8°, 1 carte. (*Documents de la Société de l'histoire des colonies françaises*). Paris, Ed. CHAMPION, 1914. [7.50 Fr.] 1S1S

Laessan, L. de. L'attitude de DARWIN à l'égard de ses prédécesseurs au sujet de l'origine des espèces. *Revue anthropologique*, janvier 1914. 1S1S

Laskine, Edmond. Les transformations du droit au XIX^e siècle. *Revue de métaphysique et de morale*, XXII. Paris, mars et mai 1914. 1S1S

Newman, Ernest. WAGNER as man and artist. London, DENT, 1914. [7 1/2 Sh.] 1S1S

Richard, Gaston [1860-]. La question sociale et le mouvement philosophique au XIX^e siècle. Paris, COLIN, 1914. [4 Fr.] 1S1S

Schemann, Ludwig. GOBINEAU [JOSEPH-ARTHUR, comte de] Eine Biographie. 1. Band : Bis zum zweiten Aufenthalte in Persien, XXXV + 579 p. in-8°. Strassburg, KARL J. TRÜBNER, 1913. [9 Mk.] 1S1S

Schemann, Ludwig. Quellen und Untersuchungen zum Leben GOBINEAUS. 1. Band, xv + 435 p. in-8°. Strassburg, KARL J. TRÜBNER, 1914. [9 Mk.] 1S1S

Soman, M. ERNEST RENAN. Sa formation philosophique d'après des documents inédits [1843-1849], in-8°. Paris, ALCAN, 1914. [4 Fr.] 1S1S

Vallery-Radot, R. Madame PASTEUR. Paris, EMILE PAUL, 1914. 1S1S

Wilson, D. Wright. CLAUDE BERNARD [1813-1878]. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 567-578, portrait; june 1914. 1S1S

S^e XIX-XX

Carus, Paul. God-Nature. A Discussion of Haeckel's Religion. *The Open Court*, July 1914, XXVIII, p. 385-404. 1S1S

This discussion is illustrated by an excellent portrait of HAECKEL at the age of eighty and several other portraits and pictures. J.

Galton, Francis. Hereditary genius. An inquiry into its laws and consequences, 3^d impression, xxvii + 379 p. London, MACMILLAN, 1914. [5 Sh.] 1S1S

Haeckel, Walther. ERNST HAECKEL im Bilde. Eine physiognomische Studie zu seinem 80 Geburtstag. Mit einem Geleitwort von WILHELM BÖLSCHE, 20 p. in-8°, 25 Bildnisse, 1 Facsimile. Berlin, GEORG REIMER, 1914. [2.40 Mk.] 1S1S

Hunter, W. Historical account of Charing Cross hospital and medical school, xx + 309 p. London, MURRAY, 1914 [21 Sh.] ISIS

Maclair, Camille. Histoire de la musique européenne. (1850-1914). Paris, FISCHBACHER, 1914. [3.50 Fr.] ISIS

[**Nightingale, Florence**] FLORENCE NIGHTINGALE to her nurses. A collection from Miss NIGHTINGALE's addresses to probationers and nurses at NIGHTINGALE school, St Thomas's Hospital, x + 147 p. London, MACMILLAN, 1914. [1 Sh.] ISIS

Robertson, John M. The life pilgrimage of MONCURE DANIEL CONWAY. [1832-1907] CONWAY memorial lecture, delivered at South Place Institute on March 27, 1914. 76 p. (17 × 11). London, WATTS, 1914. ISIS

Biographie sympathique du penseur généreux, et du noble pèlerin que fut MONCURE CONWAY. Elle est suivie d'un tableau chronologique de sa vie et de son œuvre, et d'une courte note sur la fondation CONWAY.

S. XX

Cruchet, René. Les universités allemandes au xx^e siècle. Préface de C. JULIAN. 450 p. in-16. Paris, A. COLIN, 1914. [4 Fr.] ISIS

DEUXIÈME PARTIE

Classement idéologique des notices qui n'ont pu être comprises dans le classement fondamental.

1. — MÉTHODOLOGIE

But et signification des recherches historiques.

Barduzzi, D. La storia della scienze mediche e naturali nella cultura universitaria. *Rivista di storia critica d. scienze med. e naturali*, V, p. 253-274. ISIS

Prelezione al Corso di storia della medicina, per incarico ufficiale, nella R. Università di Siena (1913-1914).

2. — GÉNÉRALITÉS RELATIVES

à l'histoire et à l'organisation de la science.

Kerschensteiner, G. Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichtes. Neue Untersuchungen einer alten Frage. (*Die Schule der Naturwissenschaft in der Erziehung*. Eine Sammlung von

Lehrbüchern für Schüler, Lehrer und Studierende. Herausgegeben von Dr K. T. FISCHER.) XII u. 141 S. gr. 8. Leipzig, TEUBNER, 1914.
[3 Mk.] ISIS

Laurent, Marcel. Les grandes agences internationales d'informations. *La Vie internationale*, V, p. 285-302. Bruxelles, 1914. ISIS

Exposé général sans références bibliographiques.

Poincaré, Henri. The foundations of science. Including : Science and hypothesis. The value of science. Science and method, translated by GEORGE BRUCE HALSTED, with a preface by the author, and an introduction by JOSIAH ROYCE. (*Science and Education*, vol. I). XII + 553 p. Garrison N. Y., The Science press, 1913. [3 Doll.] ISIS

Richter, Wilhelm. Ueber einige neuere Probleme der wissenschaftlichen Kinematographie. *Akademische Rundschau*, II, p. 466-471. Leipzig, 1914. ISIS

Royce, Joseph. The mechanical, the historical, and the statistical. *Science*, XXXIX, p. 551-566, April 1914. ISIS

« Natural science, in so far as it studies the processes of the natural world, has three kinds of objects with which it deals... : (1) historical objects, (2) mechanisms, and (3) statistically defined assemblages ». And there are three sorts of methods : « the historical, the mechanical and the statistical ». — Contents : Preliminary view. The problem of vitalism. The vitalism of ARISTOTLE. Three types of knowledge. Applications of this classification. The statistical view in physics. The canonical form of scientific theories. Applications of the statistical view to theories of non-mechanical systems. Aggregation and assimilation as statistical tendencies.

Sarton, George. L'organisation scientifique du journalisme. *La Vie Internationale*, V, p. 391-428. Bruxelles, 1914. ISIS

Sommaire : I. Introduction. — II. La presse et la démocratie. — III. La mauvaise presse d'aujourd'hui. — IV. L'organisation scientifique du journalisme. — V. La commercialisation de la presse. — VI. La presse et la vie internationale. — VII. Conclusions. Les journaux de demain. *Erratum* : p. 405, l. 6 au lieu de : habitua, lire : habituera. — Faute de place, cet article n'a pu être publié *in extenso* ; il ne représente donc qu'incomplètement les idées de l'auteur. Pas de tirés à part.

Udden, J. A. Science in newspapers. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 483-489, May, 1914. ISIS

L'auteur critique avec raison l'insuffisance des journaux pour ce qui concerne les informations scientifiques ; cette insuffisance est due à l'ignorance des journalistes en cette matière. Il faut remédier à cette situation. Les congrès scientifiques donneraient un exemple salutaire en organisant eux-mêmes leurs propres services d'informations pour la presse quotidienne.

Union des Associations Internationales. L'Union des Associations Internationales. — Congrès Mondial. — Centre International. *Bulletin de l'Institut International de Bibliographie*, XIX, p. 68-100. 16 p. illustrations, 1914. ISIS

Objet de l'Union. Ses travaux et ses services. Le Centre International. Les Collections internationales : Musée international, la Bibliothèque Internationale, Répertoire Bibliographique Universel. Archives encyclopédiques internationales. Les publications de l'Union. La Coopération des Gouvernements au Centre International.

I. — SCIENCES FORMELLES

3. — LOGIQUE ET THÉORIE DE LA CONNAISSANCE

Goblot, E. La relation des jugements. *Revue de métaphysique et de morale*. XXI, p. 733-751, Paris, 1913. 1818

Russell, Bertrand. On the nature of acquaintance. II. Neutral monism. *The Monist*, XXIV, p. 161-187. Chicago, 1914. 1818

“Neutral monism — as opposed to idealistic monism and materialistic monism — is the theory that the things commonly regarded as mental and the things commonly regarded as physical do not differ in respect of any intrinsic property possessed by the one set and not by the other, but differ only in respect of arrangement and context.

... I conclude that neutral monism, though largely right in its polemic against previous theories, cannot be regarded as able to deal with all the facts, and must be replaced by a theory in which the difference between what is experienced and what is not experienced by a given subject at a given moment is made simpler and more prominent than it can be in a theory which wholly denies the existence of specifically mental entities.”

Russell, Bertrand. On the nature of acquaintance. III. Analysis of experience. *Monist*, XXIV, p. 435-453. July, 1914. 1818

RUSSELL here discusses: (1) the theory that the immediate object of acquaintance is mental, as well as the subject (“idealistic monism”); (2) the theory that between subject and object there is a third entity, the “content”, which is mental, and is that thought or state of mind by means of which the subject apprehends the object; (3) RUSSELL’s own theory that acquaintance is a dual relation between a subject and an object which need not have any community of nature. The obvious characteristics of experience seem to RUSSELL to show that experiencing is a two-term relation; RUSSELL calls the relation “acquaintance”, and gives the name “subject” to anything which has acquaintance with objects. The subject itself appears to be not acquainted with itself; but this does not prevent RUSSELL’s theory from explaining the meaning of the word “I” by the help of the meaning of the word “this”, which is the proper name of the object of attention. In this respect especially, RUSSELL finds his theory superior to neutral monism, which seems unable to explain the selectiveness of experience. The opinion that experience involves mental modifications called “contents”, having a diversity which reproduces that of objects, is considered and rejected, as also is the doctrine that all immediate knowledge is confined to knowledge of ourselves. J.

Ziehen, Theodor. Erkenntnistheorie auf psychophysiologischer und physikalischer Grundlage, xi + 571 p. Jena, 1913. 1818

4. — MATHÉMATIQUES.

Bachelier, L. Le jeu, la chance, le hasard, 320 p in-16. (Bibliothèque de philosophie scientifique.) Paris, E. FLAMMARION, 1914. [3.50 Fr.] 1818

Bortolotti, Ettore. Ancora sul nome Algoritmo. *Bollet. di bibliogr. e storia d. Sci. matem.*, XVI, p. 33-38, 1914. 1S1S

Branford, R. Betrachtungen über mathematische Erziehung vom Kindergarten bis zur Universität Aus dem engl. übers. von R. SCHIMMACK und H. WEINREICH, 334 p. in-8°, 114 Abb. Leipzig, TEUBNER, 1913. [6 Mk.] 1S1S

Braude, L. Les coordonnées intrinsèques. Théories et applications, in-8° (19 × 12), de 100 pages avec 13 figures et un portrait de CESARO; Paris, 1914. GAUTHIER-VILLARS (Collection Scientia). [2 Fr.] 1S1S

Sous la dénomination de « coordonnées intrinsèques », on entend depuis quelques dizaines d'années les systèmes indépendants de la position de la courbe et applicables à la discussion de tout déplacement ou problème cinématique. Les admirables travaux de CESARO et de MANNHEIM ont constitué la « méthode » et la « matière ».

Goffin, J.-G. Calcul vectoriel, avec application aux mathématiques et à la physique. Traduction et notation française, par ALEX. VÉRONNET, avec une lettre au traducteur, par PAUL APPELL, in-8° (23 × 14) de XVIII + 212 p. avec 70 figures. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1914. [7.50 Fr.] 1S1S

Enseignement mathématique, Conférence internationale de l'. Paris, 1^{er} au 4 avril 1914. Compte rendu publié par H. FEHR. Première partie. *L'Enseignement mathématique*, XVI, p. 165-225. Genève, 1914. — Deuxième partie. *Ibidem*, p. 245-356, 1914. 1S1S

La première partie contient le compte rendu sommaire de la conférence et les résumés des rapports généraux. Les discours de la séance générale d'ouverture sont publiés in-extenso; signalons ceux d'EMILE BOREL sur l'adaptation de l'enseignement secondaire aux progrès de la science, et de MAURICE D'OCAGNE sur le rôle des mathématiques dans les sciences de l'ingénieur. — La deuxième partie contient les rapports généraux de E. BEKE, sur « Les résultats obtenus dans l'introduction du calcul différentiel et intégral dans les classes supérieures des établissements secondaires », et de PAUL STÄCKEL, sur « La préparation mathématique des ingénieurs dans les différents pays », des rapports annexes et le résumé des discussions auxquelles ils ont donné lieu.

Liebmann, H. Nichteuclidische Geometrie *Sammlung SCHUBERT*, XLIX), 39 fig., vi + 222 p. in-8°. II^e neubearbeitete Auflage. Leipzig, GÖSCHEN, 1912. [6.50 Mk.] 1S1S

Moritz, Robert Edward. Memorabilia mathematica, or the philosopher's quotation book, 410 p. New York, MACMILLAN, 1914. [3 Doll.] 1S1S

Ocagne, Maurice d'. Le rôle des mathématiques dans les sciences de l'ingénieur. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 469-474. 1S1S

Conférence faite à la Sorbonne le 2 avril 1914 au cours de la séance générale d'ouverture de la Conférence internationale de l'Enseignement mathématique.

Stäckel, Paul. La préparation mathématique des ingénieurs dans les différents pays. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 474-478, 1914. 1S1S

Résumé du rapport présenté à la Conférence internationale de l'Enseignement mathématique, le 3 avril 1914.

Volterra, Vito. Leçons sur les fonctions de lignes, professées à la Sorbonne en 1912. XIV + 230 p., gr. in-8°. PARIS, GAUTHIER-VILLARS, 1913. [7.50 Fr.] ISIS

Ouvrage tout à fait fondamental et d'une grande originalité. Le premier et le dernier chapitre présentent, de plus, un grand intérêt historico-philosophique. Ils sont respectivement intitulés : « L'évolution des idées fondamentales du calcul infinitésimal » et l'« Application du calcul aux phénomènes d'hérédité ».

5. — STATISTIQUE.

Gini, Corrado. L'uomo medio. *Giornale degli economisti e rivista di statistica*. Gennaio, 1914. ISIS

Huber, Michel. La statistique générale de la France. *Rev. génér. des sciences*, XXV, p. 553-559, 7 fig. 1914. ISIS

Renseignements généraux sur l'organisation de cet important service, extraits en grande partie de l'« Historique et travaux de la statistique générale de la France de la fin du XVIII^e siècle au début du XX^e siècle ».

II. — SCIENCES PHYSIQUES.

6. — MÉCANIQUE.

Einstein, A. Zum Relativitätsproblem. *Scientia*, XV, p. 337-348. Bologna, 1914. ISIS

« Wir haben heute zwei theoretische Systeme wohl zu unterscheiden, die beide unter die Bezeichnung « Relativitätstheorie » fallen. Das erste derselben, welche wir « Relativitätstheorie im engeren Sinne » nennen wollen, stützt sich auf einen ansehnlichen Erfahrungskomplex und ist heute von der mehrzahl der theoretischen Physiker als einfachster theoretischer Ausdruck der Erfahrungen angenommen. Das zweite von uns « Relativitätstheorie im weiteren Sinne » genannt, ist durch die physikalische Erfahrung bis jetzt noch fast gar nicht begründet... Wir wollen beide Theorien getrennt besprechen.

« Die Relativitätstheorie im weiteren Sinne bedeutet nicht ein Verlassen der früheren Relativitätstheorie, sondern eine Weiterentwicklung der letzteren, welche mir aus den angeführten erkenntnistheoretischen Gründen geboten erscheint. »

Gilbert, Leo. Das Relativitätsprinzip, die jüngste Modenarrheit der Wissenschaft. Brackwede i. W., W. BREITENBACH, 1913 (o. 1914?). ISIS

Exposé satirique de la question. De longs extraits en ont été traduits dans *The Monist*, XXIV, p. 288-309; c'est d'après cette traduction que je cite ce travail.

More, Louis Trenchard. The units of measure and the principle of relativity. *The Monist*, XXIV, p. 225-258. Chicago, 1914. ISIS

Petzoldt, Joseph. Die Relativitätstheorie der Physik. *Zeitschrift für positivistische Philosophie*, II, p. 1-56. Berlin, 1914. ISIS

Exposé d'ensemble très méthodique, avec une bibliographie critique, (p. 54-56).

- Silberstein, L.** The theory of relativity, 295 p. London, MACMILLAN, 1914. [10 Sh.] ISIS

7. ASTRONOMIE, GÉODÉSIE, MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

- Arrhenius, Svante.** Das Milchstrassen Problem. *Scientia*, XV, p. 349-363. Bologna, 1914. ISIS

- Berget, A.** Les problèmes de l'atmosphère. Bibliothèque de philosophie scientifique. Paris, FLAMMARION. [3 50 Fr.] ISIS

- Bowie, William.** Isostasy and the size and shape of the earth. *Science*, XXXIX, p. 697-707, 1914. ISIS

« In conclusion, the immediate work which the geodesists should perform is to reduce all the existing gravity stations of the world by the same method which should be based on a rational theory of isostasy. As opportunity permits, a gravimetric survey should be extended to new regions and especially to oceanic islands. And as soon as an apparatus is designed which may be used successfully on a vessel, an extensive gravimetric survey of the oceans should follow. »

- Corbin, Paul et Crouzet, colonel.** A propos de la stéréo-autogrammétrie. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 541-543. Paris, 1914. ISIS

Suite de la polémique soulevée par l'article de PAUL CORBIN, publié *ibidem*, p. 223-252.

- Hoogewerff, J. A.** Publication of the American ephemeris and nautical almanac for 1916. *Science*, XXXIX, p. 945-946, 1914. ISIS

L'*American ephemeris* pour 1916, est le premier volume de cette collection où soient appliquées les décisions du Congrès des éphémérides, tenu à Paris en 1911. Ces décisions avaient pour but d'organiser une coopération rationnelle entre les diverses institutions chargées de préparer les éphémérides, et de perfectionner celles-ci tout en économisant le travail collectif. Voir à ce sujet *Isis*, I, p. 496-497.

- Le Morvan, C.** Grande carte photographique et systématique de la lune, formant un atlas de 48 pl. en héliogravure, en 8 fasc. 38×49, et un fasc. supplémentaire, avec introduction. Paris, G. THOMAS, 1914. [Prix de souscription : 130 Fr.] ISIS

- Sec, T. J. J.** The law of nature in celestial evolution. *Scientia*, XV, p. 169-186. Bologna, 1914. ISIS

- Vandevyver, L. M.** Les nouvelles cartes synoptiques du « Weather Bureau » de Washington. *Ciel et Terre*, XXXV, p. 169-172. Bruxelles, 1914. ISIS

A l'article est joint un specimen de cette double carte quotidienne (61×48), qui est admirablement comprise. L'auteur conclut en insistant sur la nécessité de créer un service météorologique *européen*. Je pense aussi que ce n'est que par des organisations continentales que les efforts des météorologistes deviendront vraiment efficaces. G. S.

8. — PHYSIQUE

- Butavand, F.** L'Harmonie tourbillonnaire de l'Atome. Les Spectres et les Éléments, in-8° (25 × 16) de 54 p., 6 fig. ; Paris, GAUTHIER VILLARS, 1914. [2 Fr.] 1818

La théorie tourbillonnaire. Les lois spectrales. La théorie de RITZ. Le tourbillon atomique et les raies spectrales. Les harmoniques tourbillonnaires. La formule de RYDBERG et l'exposant Képlérien. L'évolution adiabatique des nappes. Les spectres de bandes et les harmoniques. Les lois des spectres de bandes. Les effets de ZEEMAN et les harmoniques. La gamme chimique et la classification des éléments. Les propriétés générales de l'atome. La valence. Conclusion.

- Campbell, Normann R.** Moderne Elektrizitätslehre. Übersetzt v. ULFILAS MEYER. 423 S. Dresden, STEINKOPFF, 1913. 1818

- Dannemann, Friedrich.** Die Entdeckung der Elektrizität. (*Voigtländer Quellenbücher*. Bd. 75). 108 p. (18 × 12), mit 25 Abbild. Leipzig, R. VOIGTLANDER, [1914 ?] [1 Mk.] 1818

Sur le programme et le but de cette collection, voir *Isis*, I, p. 476-477 ; un autre volume a été analysé dans *Isis*, I, p. 536. — Ce volume comme les précédents est un recueil de textes choisis, avec brefs commentaires. Il serait trop long d'en donner le sommaire : il suffira de dire que les extraits sont cités autant que possible dans l'ordre chronologique et judicieusement choisis. Après une courte introduction (p. 5-11), l'auteur nous donne d'abord quelques fragments de FRANKLIN, puis successivement de : AEPINUS, VAN TROOSTWYK, GALVANI, VOLTA, DAVY, OERSTED, AMPÈRE, SEEBECK, FARADAY, SIEMENS, HERTZ... C'est un très bon livre au point de vue pédagogique.

- Dunstan, A. E. and Thole, F. B.** The viscosity of liquids, vi + 89 p. (22 × 15). London, LONGMANS GREEN and Co. 1914. 1818

- Fischer, Louis A.** Recent developments in weights and measures in the United States. *The Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 345-369, April 1914. 1818

"Even the pound, yard, gallon and bushel in common use have never been adopted by Congress, but owe their use to the fact that the government uses them in the collection of revenue and to the fact that they have voluntarily been adopted by the states."

- Gossner, B.** Kristallberechnung und Kristallzeichnung 128 p. in-8°, 109 fig., 1 pl. Leipzig, W. ENGELMANN, 1914. [8 Mk.] 1818

- Haas, Arthur Erich.** Der Geist des Hellenismus in der modernen Physik, 32 p. in-8°. Leipzig, VEIT, 1914. 1818

- Houllevigue, L.** Revue d'Optique. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 440-446. Paris, 1914. 1818

I. La réalité de l'éther. — II. Etude des spectres. — III. Electro-optique et magnéto-optique. — IV. La constante solaire.

- Kaye, G. W. C.** X Rays. An introduction to the study of ROENTGEN Rays, 252 p. in-8°, 97 fig. London, LONGMANS, GREEN, 1914. [5 Sh.] 1818

Loria, St. Die Lichtbrechung in Gasen als physikalisches und chemisches Problem. 92 p. (22 × 14) Braunschweig, VIEWEG, 1914.

ISIS

Nernst, Walther. The theory of the solid state. 104 p. London, HODDER & STROUGHTON, 1914. [2/6]

ISIS

Four lectures delivered at University College, London, in March 1913.

Pohl, R und Pringsheim, P. Die lichtelektrischen Erscheinungen 115 p. (22 × 14). Braunschweig, VIEWEG, 1914.

ISIS

Tammann, G. Lehrbuch der Metallographie, 390 p. (25 × 13) Leipzig, LEOP. VOSS, 1914.

ISIS

Thompson, Silvanus P. The rose of the winds. The origin and development of the compass-card. 31 p. 6 pl. (From the *Proceedings of the British Academy*, VI) London, H. MILFORD, 1914. [4 Sh.]

ISIS

Read at the International historical congress, April 1913.

Thompson, Silvanus P. Radiations visibles et invisibles Traduction de la 2^{de} éd. anglaise par L. DUNOYER. 372 p. (23 × 14). Paris, HERMANN, 1914.

ISIS

Wood, R. W. Optique physique. Traduit de l'anglais par H. VIGNERON et H. LABROUSTE, T. II : Etude des radiations, vi + 477 p., 145 fig., 5 pl. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1914. [18 Fr.]

ISIS

9. — CHIMIE

Ariès, E. Chimie physique élémentaire. T. I : Les principes généraux de la statique chimique, 212 p. in-12 Paris, HERMANN, 1914. [4 Fr.]

ISIS

Berthoud, A. La chimie physique en 1913. *Journal de Chimie physique*, XII, p. 289-352. Genève, 1914.

ISIS

Bruylants, P. La valence chimique. 146 p. (25 × 17). Louvain, FR. CEUTERICK, 1912.

ISIS

Christiansen, C. C. Chemische und Farben-Industrie. Tübingen, MOHR, 1914. [3 Mk.]

ISIS

Guareschi, Iclilio. La vita dell' idrogeno nell' armonia della natura. *L'Industria chimica, mineraria e metallurgica*, anno 1, 14 p. (32 × 24), Torino, 1914.

ISIS

Le Chatelier, Henry. La silice et les silicates, 576 p. in-8°, 60 fig. Paris, A. HERMANN, 1914. [15 Fr.]

ISIS

Matignon, Camille. L'industrie de l'iode, son histoire, son état actuel. *Revue générale des Sciences*, XXV, p. 511-516, 1914.

ISIS

I. Les premières applications de l'iode. — II. Les débuts de l'industrie. III. L'iode des varechs. — IV. L'iode du salpêtre chilien. — V. Autres origines de l'iode. — VI. Avenir de cette industrie.

« La consommation de l'iode augmente chaque année ; il est, à l'heure actuelle, l'antiseptique le plus universellement apprécié. Il n'y a pas un de ses composés qui ne joue un rôle thérapeutique dans certaines maladies... Universellement répandu dans le monde organique, il doit y jouer un rôle

considérable ; nous connaissons déjà la place importante qu'il tient dans la glande thyroïde, mais il paraît très probable que l'avenir nous montrera l'iode jouant dans les réactions biologiques le rôle d'un important catalyseur..."

Mieli, Aldo Programma del corso di storia della chimica tenuto nell' Università di Roma 1913-1914, 25 p. Chiusi, Stab. tip. Cerere, 1914.

1818

Ce cours de 50 leçons comprend trois parties : I. VANNOCCIO BIRINGUCCIO e la chimica tecnica nel Risorgimento (3 leçons). — II. Lo svolgimento delle teorie degli elementi e delle nozioni principali della chimica (33 leçons), III. Cenni sulla storia dei metodi di estrazione e preparazione dei metalli con particolare riguardo alla metallurgia del Cinquecento (13 leçons). L'auteur nous donne ici une table de matières assez détaillée de ces leçons ; il y a joint une brève esquisse du cours prochain, (1914-1915).

Ostwald, Wilhelm. Memorial on the foundation of an international chemical institute. *Science*, XL, p. 147-158. July 31, 1914.

1818

Ramsay, sir William. Elements and electrons, 173 p. (18 × 12 London, HARPER, 1913.

1818

Sheppard, S. E. Photo-chemistry, ix + 461 p. (19 × 23). London. LONGMANS, GREEN and Co, 1914.

1818

Smith, Edgar F. Chemistry in America. Chapters from the History of the science in the United States, xiii + 354 p. illustr. New York and London, D. APPLETON, 1914.

1818

Thomson, sir J. J. The atomic theory. The ROMANES lecture, 1914, 39 p. London, H. MILFORD, 1914. [1/6]

1818

Werner, Alfred. Sur la constitution et la configuration des combinaisons d'ordre élevé. *Journal de chimie physique*, XII, p. 133-152. Genève, 1914.

1818

Conférence faite à l'occasion de la réception du prix Nobel, le 11 déc. 1913, traduite de l'allemand. Suivie d'une bibliographie, p. 148-152.

Zsigmondy, Richard Kolloidchemie, ein Lehrbuch. XI + 294 S. in 8°. mit 37 Abb. im Text. Leipzig, OTTO SPAMER, 1912.

1818

10. — TECHNOLOGIE

Feldhaus, F. M. Alte Technik auf der Bühne. *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, I, p. 8-10, Berlin. 1914.

1818

A propos des anachronismes dont les dramaturges se rendent souvent coupables, et principalement à propos de ceux qui ont accumulés dans la pièce récente de WALTER HARLAN : « Das Nürnbergisch Ei ».

Ferree, C. E. The problem of lighting in its relation to the efficiency of the eye. *Science*, XL, p. 84-91.

1818

« In short, the general level or scale of efficiency of the fresh eye, loss of efficiency as the result of work, and the tendency to produce discomfort constitute three separably determinable moments, no one of which should be neglected in installing a lighting system ».

Freise, Frd. Bergbau vor 5000 Jahren. *Technische Monatshefte*, p. 31-33. Stuttgart, 1914.

ISIS

Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe. Illustrierte Monatsschrift, herausgegeben von Graf CARL VON KLINCKOWSTROEM in München und FRANZ M. FELDHAUS in Berlin. I. Jahrgang, nr 1. Juli 1914. Berlin, Druckerei GUTENBERG. [Jährlich : 22.50 Mk.]

ISIS

Die Geschichtsblätter werden monatlich im Umfang von 48 Seiten erscheinen, und illustrierte Originalartikel, sowie systematische Literatur-Referate über das Gesamtgebiet der Geschichte der Technik, der Industrie und der Gewerbe bringen...

Mit besonderer Sorgfalt werden wir diejenigen Ereignisse und Erscheinungen verfolgen, die für den einzelnen trotz ihrer Wichtigkeit schwer zu erreichen sind. Es sind dies zunächst die Privatdrucke der Industrie, firmengeschichtliche und biographische Veröffentlichungen, sowie Promotionsarbeiten und Programmschriften. Sodann sind es Nachrichten über Jubiläen der Technik, der Industrie und der Erfindungen, wie auch Mitteilungen über Industriearchive, Ausstellungen und technische Museen. Endlich werden wir die volkswirtschaftlichen Grenzgebiete, die Verwertung der Fachgeschichte zu Reklamezwecken, wie auch die gewerbliche Wappen-, Medaillen- und Plakettenkunst berücksichtigen.

Schriftleitung : München, Hohenzollernstr., 130.

Sagher, Henri De. Essai d'une historiographie de l'industrie drapière avant la période du mécanisme. *Annales du XXIII^e Congrès de la fédération archéol. et hist. de Belgique*, 11, p. 307-347. Gand, 1914.

ISIS

Introduction. — L'antiquité. — L'Allemagne. — L'Angleterre. — L'Italie. — Les Pays-Bas. — La France et l'Espagne.

III. — SCIENCES BIOLOGIQUES.

11. BIOLOGIE GÉNÉRALE.

Annals of applied Biology, The. The official organ of the association of economic biologists (London). Edited by MAXWELL LEFROY. Cambridge, University Press, 1914. [Quarterly, 24 Sh. per annum].

ISIS

The Association of Economic Biologists commences under the above title a publication devoted mainly to the scientific papers read by members at the meetings and devoted to those branches of Biology in which the Association has been interested. During the ten years of the Association's life, its meetings have discussed mainly horticultural, agricultural, and forest biology; the specialised parts of agricultural science, of genetics, and of medical zoology are dealt with in other journals, and the *Annals* will appeal more to those interested in the diseases and pests of plants, scientific problems of horticulture and forestry, tropical economic botany and agricultural zoology in the stricter sense. It is hoped to publish four numbers this year and thereafter the journal will be published quarterly, four parts constituting a volume.

Becquerel, Paul. La vie latente. Sa nature et ses conséquences pour certaines doctrines de la biologie contemporaine. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 559-567. Paris, 1914.

ISIS

I. Généralité du phénomène. — II. Les hypothèses sur la nature de la vie latente. — III. L'imperméabilité du tégument de certaines graines. — IV. La nature des échanges gazeux des graines. — V. La longévité des graines. — VI. De la déshydratation des germes. — VII. L'action des basses températures. — VIII. Les conséquences physiologiques de la suspension de la vie. — IX. Les conséquences biologiques de la vie latente.

« ... le jour où le Soleil s'éteindra, où tous les gaz de notre atmosphère auront disparu, comme cela eut lieu pour la Lune, quand la vie active sera détruite, à la surface de la Terre, la vie latente pourra encore longtemps subsister. »

Bosch, Franz. Die Begründung der neueren Biologie, VI + 190 p. in-8°, 9 Taf. u. 10 Textfig. Kempten und München, Jos. Kösel, 1914. [1 Mk.] 1818

PASTEUR, SCHWANN, BAER, DARWIN, MENDEL, LIEBIG. — Inspiration catholique.

Caullery, Maurice. La nature des lois biologiques. *Revue de métaphysique et de morale*, XXII, p. 334-360. Paris, 1914. 1818

Conférence faite à l'Ecole des hautes études sociales, le 6 janvier 1914 (série : La valeur de la science). « Ma conclusion sera celle de BÜTSCHLI : « Nous ne pouvons saisir des phénomènes vitaux que ce qui se laisse expliquer physico-chimiquement » et, en fin de compte, on peut dire aussi du vitalisme et du mécanisme : « Vous les reconnaitrez à leurs fruits. »

Danne, J.; Giraud, P.; Coutard, H. et Danne, G. Conférences de Radiumbiologie faites à l'Université de Gand en 1913. 214 p. avec fig. Bruxelles, L. SEVEREYNS, 34, r. Botanique, 1914. [6 Fr.] 1818

Dubois, Raphaël. La vie et la lumière, avec 48 fig. (Bibliothèque scientifique internationale). Paris, ALCAN, 1914. [6 Fr.] 1818

Biophotogénèse ou production de la lumière par les êtres vivants. — Action de la lumière visible, des radiations ultra-violettes, infra-rouges, fluorescentes, des rayons X, du radium et des ondes hertziennes sur les animaux et sur les végétaux. — Photothérapie.

Goldschmidt, Richard. Einführung in die Vererbungswissenschaft. 2^e Aufl. 546 p. Leipzig, W. ENGELMANN, 1913. [14 Mk.] 1818

Gouault, Emile. L'anabiose. *La Nature*, 2^e sem. 1913-1914, p. 82-84. Paris, 1914. 1818

A propos des recherches du physiologiste russe BACHMETIEFF.

Guilleminot, H. Les nouveaux horizons de la science. Tome III. La matière vivante, sa chimie, sa morphologie, 429 p. (23 × 13). Paris, G. STEINHEIL, 1914. 1818

Hamburger, H. J. Zur Geschichte und Entwicklung der physikalisch-chemischen Forschung in der Biologie. *Intern. Zeits. für physikalisch-chemische Biologie*, I, p. 6-27. Leipzig, 1914. 1818

Cette étude, qui emprunte une grande partie de son intérêt à la personnalité de son auteur, lequel a vraiment vécu l'évolution dont il parle, est subdivisée comme suit : I. Isotonie. — II. Osmotischer Druck und Ionenlehre, Elektrochemie. — III. Chemisches Gleichgewicht, Enzymwirkung, Kolloidchemie, Ionenproteide.

Johnstone, James. The philosophy of biology, xv + 391 p. Cambridge, University Press, 1914. [9 Sh.] ISIS

This represents an attempt, marked by considerable originality of thought, to form from the later investigations of biology a philosophy carrying us beyond the « descriptions » which satisfy the mechanistic biologist, studying the organism in its entirety and enabling us to understand such descriptions. JOHNSTONE'S methods and point of view are those suggested by DRIESCH and BERGSON; his reasoning leads towards the recognition of the « entelechy » of the former, and the « élan vital » of the latter.

Lillie, Ralph S. The general physico-chemical conditions of stimulation in living organisms. *Popular science monthly*, LXXXIV, p. 579-589; June 1914. ISIS

Loeb, Jacques. Artificial parthenogenesis and fertilization. viii + 306 p., 39 tables, 86 fig. Chicago, University Press, 1913. [2.50 Doll.]

Il a déjà été question de cet ouvrage dans *Isis*, II, p. 232. ISIS

Loeb, Jacques. La conception mécanique de la vie. Traduit par H. MOUTON. *Nouvelle collection scientifique*. Paris, ALCAN, 1914. [3.50 Fr.] ISIS

Traduction de l'ouvrage qui a été analysé dans *Isis*, II, 232.

Mac Dougal, D. T. The measurement of environic factors and their biologic effects. *Popular science monthly*, LXXXIV, p. 417-433, 8 fig., May 1914. ISIS

Résumé d'un rapport fait aux trustees de l'Institution CARNEGIE, le 1^{er} décembre 1913, à propos du laboratoire désertique (*Desert Laboratory*) de Tucson, Arizona.

May, Walther. Grosse Biologen. Bilder aus der Geschichte der Biologie. vi + 201 p. in-8°. Leipzig, B. G. TEUBNER, 1914. ISIS

Perrier, Edmond. Encore la génération spontanée. *Revue hebdomadaire*, 28 mars 1914. ISIS

A propos des travaux de STÉPHANE LEDUC et CHARLTON BASTIAN (voir *Isis*, I, p. 566 et 780).

Thomson, J. Arthur. Sex-characters. *Scientia*, XV, p. 382-402. Bologna, 1914. ISIS

Bon résumé de la question, principalement d'après le mémoire de PAUL KAMMERER (cfr. *Isis*, I, p. 440). L'auteur y a ajouté des conclusions personnelles.

Zeitschrift (Internationale) für Physikalisch-chemische Biologie herausgegeben unter Mitarbeit von H. J. HAMBURGER, V. HENRI und J. LOEB, von J. TRAUBE, Am Lützow, 13a, Charlottenburg-Berlin. Leipzig, W. ENGELMANN, 1914, etc. [Preis des Bandes (30-33 Bogen) : 15 Mk.] ISIS

Ce recueil fera en quelque sorte le pendant du *Zeitschrift für physikalische Chemie* : souhaitons-lui d'aussi belles destinées ! Le temps est venu de grouper tous les savants qui s'appliquent à l'étude de la vie par des méthodes physico-chimiques : cette nouvelle revue leur servira d'organe.

12. — GÉOGRAPHIE.

Afrique. Catalogue de livres d'occasion n° 88, 137 p. J. GAMBER, 7, rue Danton, Paris (VI^e), [1914]. 1818

Babcock, William, H. Early Norse visits to North America. *Smithsonian miscellaneous collection*, vol. LIX, iv + 214 p., 10 pl., 1913. 1818

Baring, Maurice. The mainsprings of Russia. London, NELSON, 1914. [2 Sh.] 1818

Beschorner, H. Stand der geographisch-historischen Forschung in Deutschland. *Die Geisteswissenschaften*, p. 45-48, 1914. 1818

Brunhes, Jean. Ethnographie et géographie humaine. *L'Ethnographie*, 1, p. 29-40. Paris, 1913. 1818

Clerget, Pierre. Revue de géographie économique. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 517-526, 1914. 1818

I. Faits de peuplement : 1. Les facteurs géographiques et économiques de l'émigration; 2. Les facteurs géographiques du développement urbain. — II. Faits d'exploitation : 1. Le caoutchouc de plantation et la défense du caoutchouc de cueillette; 2. La production et la consommation de la soie; 3. La production de l'or, sa décroissance en 1913. — III. Faits de circulation : 1. Brest, port transatlantique européen; 2. Les voies ferrées en Afrique équatoriale.

Denucé, J. De l'élément géographique dans le développement des civilisations anciennes. *Bulletin de l'Institut Solvay*, n° 31, p. 372-381. Bruxelles, 1914. 1818

Nouvelles variations sur un vieux thème à propos du livre récent de GSELL : *Histoire de l'Afrique du Nord*. Il faut tenir compte des facteurs géographiques, mais sans exagération et sans exclusivité.

Herbertson, A. J. and Howarth, O. J. R. (in collaboration with 73 contributors). The Oxford survey of the British Empire. 6 vol. in-8°, 210 photogr., 27 col. maps, 193 fig. Oxford, University Press, 1914. [3 L. 10 Sh.] 1818

Vol. I. The British Isles and Mediterranean territories. — Vol. II. Asiatic territories. — Vol. III. African territories. — Vol. IV. American territories. — Vol. V. Australasian territories. — Vol. VI. General Survey.

Hovey, Edmund Otis. The Porto Rico survey. *Science*, XXXIX, p. 896-898, 1914. 1818

Programme d'exploration systématique de Porto Rico sous les auspices de l'Academy of Sciences de New York.

Lunn, Arnold. The Alps, 256 p. Home University Library. London, WILLIAMS and NORGATE, 1914. [1 Sh.] 1818

Margerie, Emm. de. La Carte internationale du monde au millionième, et la Conférence de Paris (10-18 décembre 1913). *Annales de géographie*, XXIII, p. 97-108. Paris, 1914. 1818

L'auteur de ce compte rendu fut le secrétaire général de la Conférence. Après un bref historique, il en expose l'organisation générale, puis s'étend plus longuement sur les travaux des Commissions suivantes, en signalant chaque fois les résultats définitivement acquis : Altimétrie et représentation

des mers. — Couleurs conventionnelles. — Ecritures et signes conventionnels. — Orthographe et transcription des noms. — Répartitions des feuilles et questions internationales.

Le principal résultat de la Conférence est évidemment la création d'un *Bureau international permanent*, ayant son siège à Southampton, Angleterre; ainsi se trouve consacré le principe d'une *Association cartographique internationale*, analogue à l'*Association géodésique internationale*. Le bureau aura pour principale mission d'assurer constamment la parfaite homogénéité de la carte du monde.

Maroc, Le. Revue générale des sciences. Numéro spécial sur le Maroc, XXV, p. 285-420. Paris, 1914. [2.50 Fr.] 1818

Ce numéro contient vingt-cinq études relatives au Maroc, surtout du point de vue technique, économique; plus des notices bibliographiques sur des livres ayant trait aux questions marocaines. C'est une véritable petite encyclopédie marocaine.

Martin, Percy F. La Grèce nouvelle. Adapté de l'anglais par TH. PONTSEVREZ, XVI + 294 p. in-8°, 12 pl. Paris, E. GUILMOTO, 1914. [4.50 Fr.] 1818

Pettersson, O. et Drechsel, C. F. Mémoire sur des recherches dans l'Atlantique avec programme. *Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Rapports et procès-verbaux*, XVI, 21 p., 2 pl. Copenhague, HOSR et fils, 1913. 1819

Reclus, Onésime. Grande géographie BONG illustrée. Les pays et les peuples, publiée sous la direction d'ONÉSIME RECLUS. Cinq volumes atlas (30 × 40). Paris, BONG. [Brochés : 250 Fr.; reliés : 300 Fr.] 1818

Le tome V et dernier a paru cet été (1914).

Scandinavie. Skandinavien. Katalog n° 628, 114 p. JOSEPH BAER, Hochstr. 6, Frankfurt-am-Main, 1914 (?). 1818

Sorre, Maximilien Les Pyrénées méditerranéennes; étude de géographie biologique, gr. in-8°, fig. et pl. Paris, COLIN, 1913. [12 Fr.] 1818

Suez, le canal de. *La Vie internationale*, V, p. 214-225. Bruxelles, 1914. 1818

« Cette étude contient un aperçu des tentatives anciennes pour réunir la mer Méditerranée à la mer Rouge, un exposé des difficultés rencontrées par FERDINAND DE LESSEPS, un plan du tracé suivi par le canal, un historique des travaux, la convention internationale intervenue entre les différentes puissances afin de régler la circulation, une analyse du développement du trafic depuis l'ouverture jusqu'à nos jours. » Sans bibliographie, ni indication des sources utilisées.

Walle, P. Bolivia. Its people and its resources, its railways, mines and rubber forests. Translated by B. MIALL. (*The South American series*), 407 p. London, FISHER UNWIN, 1914. [10 1/2 Sh.] 1818

13. — MINÉRALOGIE, GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

Bigot, A. La session du XII^e Congrès géologique international au Canada [août 1913]. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 479-488, 1914. 1818

Chautard, Jean. Le problème de l'origine des pétroles. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 588-594. Paris, 1914. 1818

« Le pétrole des gisements doit provenir de décompositions de matières organiques interstratifiées dans des sédiments halogènes : son origine est donc organique... » « Les sciences géologiques permettent, dès maintenant, de déterminer à la surface du globe les régions où sont situées les réserves possibles de pétrole ; elles laissent craindre, en même temps, que l'importance des réserves inconnues ne soit pas sensiblement supérieure à celle des réserves connues. Si l'on oppose cette étroite limitation à la facilité d'exploitation et à la rapidité d'épuisement des gisements, à l'accroissement intense de l'utilisation des pétroles, on est amené à envisager, pour un avenir fort prochain, une redoutable rupture d'équilibre [entre nos besoins et nos ressources]. »

Escard, Jean. Les pierres précieuses, XXVIII + 520 p. in-4°, avec 372 fig. et 24 pl., dont 8 en couleurs. Paris, DUNOD et PINAT, 1914.

[30 Fr.] 1818

Gockel, A. Die Radioaktivität von Boden und Quellen, 105 p. (22 × 14). Braunschweig, VIEWEG, 1914. 1818

Houllevigue, L. L'eau souterraine. *Revue de Paris*, 1^{er} décembre 1913. 1818

Margerie, Emm. de. La carte géologique du monde. Historique. Etat actuel. Projets d'avenir. Rapport présenté au Congrès géologique international. (XII^e session, Toronto), le 7 août 1913. *La Géographie*, XXVIII, p. 375-389. Paris, 1913. 1818

Après avoir passé en revue les travaux partiels déjà réalisés, l'auteur défend le projet suivant : préparer des cartes géologiques des continents [pour lesquels il n'en existe pas encore : Asie, Afrique, Amérique du Sud, Australie], ayant chacune un centre de projection distinct, établies à l'échelle uniforme du 5,000,000^e et s'inspirant de la carte géologique de l'Amérique du Nord comme modèle.

Wichmann, Artur. Aus den Kindheitstagen der Glazialgeologie. *Der Geologe*, Februar 1914, p. 223-229. 1818

Zeitschrift für Vulkanologie, herausgegeben v. IMMANUEL FRIENDLAENDER, Neapel, (23.5 × 20). Berlin, DIETRICH REIMER, 1914. 1818

Erscheint in zwanglosen Heften. 4 bis 6 Hefte werden zu einem Bande von 16-20 Bog. 8^o vereinigt werden [20 Mk.]. Heft 1, hrg. im Januar 1914 : 55 S., XVIII Taf.

Cette revue contient des mémoires originaux, des notes et analyses, etc., et s'efforcera, en un mot, de centraliser tous les renseignements relatifs à la vulcanologie. Elle est l'organe de l'Institut international de vulcanologie, fondé à Naples par I. FRIENDLAENDER.

14. — BOTANIQUE, AGRONOMIE ET PHYTOPATHOLOGIE.

Acqua, Camilla. Esistono fenomeni psicologici nei vegetali? *Scientia*, XV, p. 187-205. Bologna, 1914. 1818

Czapek, Friedrich. Biochemie der Pflanzen. 2^e umgearb. Auflage. Erster Bd. XIX + 828 p., 8 Abbil. Jena, GUSTAV FISCHER, 1913. [24 Mk.] 1818

- Stockberger, W. W.** The social obligations of the botanist. *Science*, XXXIX, p. 733-743, May 1914. 1818
- Voss, Andreas.** Richtige Betonung der botanischen Namen. 2^e durchgesehene u. wesentlich verm. Aufl., 12 p. Berlin, Vossianthus Verlag, 1913. [1 Mk.] 1818
- Vries, Hugo de.** The principles of the theory of mutation. *Science*, XL, p. 77-84, 1914. 1818
Address delivered at the University of Brussels, January, 17, 1914.
- Vries, Hugo de.** Gruppenweise Artbildung. 365 p. mit Abb. Berlin, BORNTAEGER, 1913. [22 Mk.] 1818

15. — ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

- Amar, J.** Le moteur humain. Préface du prof. LE CHATELIER, 622 p. (19 × 13). Paris, DUNOD et PINAT, 1914. 1818
- Dahl, Carl Friedrich Theodor** [1856-] Vergleichende Physiologie und Morphologie der Spinnentiere unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise I. Teil. 113 p. Iena, FISCHER, 1913. 1818
- Freundlich, H.** Kapillarchemie und Physiologie. 2^e Ausg. 48 p. (23 × 15) Dresden, TH. STEINKOPF, 1914. 1818
- Minnigerode, Wilhelm.** Die Methoden der Bestimmung des Volumens und des Gewichts der Körperlichen Elemente im Blut, historisch und kritisch dargestellt. *Dissertation*. 59 p. Greifswald, 1914. 1818
- Rádl, Em.** Neue Lehre vom zentralen Nervensystem. 496 p. in-8°, 100 Abb. Leipzig, W. ENGELMANN, 1912. 1818
- Rosenthal, Werner.** Tierische Immunität. 329 p., 1 fig. Braunschweig, VIEWEG, 1914. 1818
- Roule, L.** Traité de la Pisciculture et des Pêches. 734 p. gr. in-8°, 301 fig., Paris, J. B. BAILLIÈRE, 1914. [20 Fr.] 1818
- Shufeldt, R. W.** The laboratory of comparative pathology of the zoological society of Philadelphia. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 507-513, 5 fig. May 1914. 1818
- Stone, S.** Bird migration records of WILLIAM BARTRAM, 1802-1822. *The Auk*, XXX, p. 325-358, pl. 9-11, 1913. 1818
- Strohl, J.** Revue générale de physiologie des invertébrés. *Revue générale des sciences*, XXV, p. 595-610. Paris, 1914. 1818
- I. Généralités, traités, monographies. — II. Respiration. — III. Circulation. — IV. Digestion, Nutrition. — V. Excrétion. — VI. Phosphorescence. — VII. Thermorégulation. — VIII. Vie sexuelle. — IX Système nerveux. — X. Vision. — XI. Fonctions statiques. — XII. Sens olfactif. XIII. Locomotion.
- Verrill, A. E.** Priority overworked. *Science*, XXXIX, p. 607-609, 1914. 1818

Quelques objections soulevées par l'application trop stricte des règles de priorité admises pour la nomenclature zoologique.

IV. — SCIENCES MÉDICALES

16. — MÉDECINE ET ART VÉTÉRINAIRE

Bouchard, Ch. et Roger, G. H. Nouveau traité de pathologie générale, 4 vol. gr. in-8° reliés toile. Tome II, 1174 p., 204 fig. Paris, MASSON, 1914. [L'ouvrage entier en souscription : 105 Fr.] 1818

Carbonelli, G. Saggio di Bibliografia medica piemontese, *Riv. di storia crit. delle scienze med. e nat.*, V, p. 202-210, 5 pl [reproduisant des pages de titres d'ouvrages du xvi^e siècle]. Roma, 1914. 1818

Article de présentation d'un ouvrage de l'auteur : *Bibliographia Medica Pedemontana* qui doit sortir des presses de F. CENTENARI, à Rome, cette année (1914).

Desnos, E. Histoire de l'Urologie. Extrait de l'*Encyclopédie française d'Urologie*, I, 294 p. (28 × 18), 196 fig., 9 planches. Paris, OCTAVE DOIN, 1914. 1818

Avant-Propos. — I. L'urologie dans l'antiquité chez les peuples de l'Orient : a) Égypte ; b) Les Hindous ; c) Chine. d) Asie mineure. — II. L'urologie en Grèce et à Rome. — III. Les Arabes. L'école de Salerne et le Moyen âge. — IV. De la Renaissance au xix^e siècle. — V. La taille et les lithotomistes. — VI. L'uросcopie et les uromantes. — VII. Le xix^e siècle. — Bibliographie.

L'histoire est très complète pour ce qui concerne l'antiquité et toute la période antérieure au xix^e siècle. La partie relative au xix^e siècle, quoique longue (p. 234-290), n'est cependant qu'un résumé, destiné à être complété dans les autres parties de l'*Encyclopédie*, comme il est rationnel de faire. L'auteur paraît très bien documenté et a reçu des conseils de beaucoup d'historiens spécialisés dans l'étude de certaines époques. L'ouvrage est abondamment illustré : beaucoup de portraits et de vues d'instruments. L'*Encyclopédie française d'Urologie*, publiée sous la direction de A. POUSSE et E. DESNOS, comprendra six tomes ne se vendant pas séparément [Prix de souscription : 150 Fr.].

Galloway, James. The hospital and chapel of SAINT MARY RONCEVALLE. ELEANOR of Castile, Queen of England. London, BALE and DANIELSSON, 1914. [10 1/2 Sh.] 1818

Le Dantec, F. Considérations biologiques sur le cancer, 52 p. in-16. Paris, A. POINAT, 1914. [1 Fr.] 1818

Legrand, N. La collection des thèses de l'ancienne Faculté de médecine [de Paris] depuis 1539 et son catalogue inédit jusqu'en 1793. Quelques documents sur l'histoire de la Faculté pendant la Révolution. *La France médicale*, Paris, 1913-1914, *passim*. 1818

Oefele, Felix Freiherr von. Geschichte der amerikanischen Balneologie bei den weissen Ansiedlern. *Mitt. zur Gesch. der Med. und Naturw.*, XIII, p. 460-465. Leipzig, 1914. 1818

Oganesow, L. A. Medizin und Aerzte in Armenien im Altertum und im Mittelalter. Nach einem von D^r med. L. A. OGANESOW in der feier-

lichen Jahressitzung der Kaiserl. Russ. medizinischen Gesellschaft zu Tiflis am 2. Mai 1913 gehaltenen Vortrag, berichtet von C. v. HAHN. *Mitt. zur Gesch. der Med. und Naturw.*, XIII, p. 523-528, Leipzig, 1914. 1818

Pasteau, Octave. Les instruments de chirurgie urinaire en France d'après les documents originaux du xvr^e au xx^e siècle, 30 planches hors texte de reproductions d'instruments et de portraits accompagnées d'une description des planches et précédées d'une introduction. Paris, CH. BOULANGÉ, 1914. [30 Fr.] 1818

Pathologie comparée. 1^{er} Congrès international de. Organisé par la société de Pathologie comparée, tenu à la Faculté de médecine de Paris, du 17 au 23 octobre 1912. Rapports, comptes rendus et communications. 3 vol. gr. in-8^e de 1844 p., avec fig. et pl. Paris, MASSON, 1914. [30 Fr.] 1818

Saint-Yves, Isabelle. Aperçu historique sur les travaux concernant l'éducation médico-pédagogique. ITARD (1775-1838), SÉGUIN (1812-1880), BOURNEVILLE (1840-1909). Thèse. 114 p. in-8^e. Lyon, A. REY, 1914. 1818

Vogt, Paul L. The need for a salaried medical profession. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 605-608; June 1914. 1818

« The transition from a private to a public medical practice is gradually coming. The appearance and persistence of free dispensaries and hospitals is not the least evidence of the change... ».

Wickersheimer, Ernest. Les origines de la faculté de médecine de Paris. Sa situation dans l'université naissante. *Bull. de la Soc. franç. d'histoire de la médecine*, XIII, p. 249-260 Paris, 1914. 1818

17 — ÉPIDÉMIOLOGIE, HISTOIRE DES MALADIES.

Le Petit, Jacques. Historique du chancre mou. Thèse. 123 p. in-8^e. Paris, OLLIER-HENRY, 1913. 1818

Singer, Charles. Notes on some early references to tropical diseases. *Annals of tropical medicine and parasitology*, p. 379-402, 1 pl. and fig. Liverpool, 1912. 1818

18. — PHARMACOLOGIE

Dorveaux, Paul. Le serment des apothicaires chrétiens et craignant Dieu. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 152-157. Paris, 1914. Addition. *Ibidem*, p. 185-186, 1914. 1818

« Ce fameux serment fut imaginé par un médecin de Paris en 1608 et traduit par un médecin de Lyon en 1624. En 1853, le Dr A. PHILIPPE le reproduisait in-extenso, d'après CADET, dans son *Histoire des Apothicaires* (p. 80-82) et le donnait comme un document authentique du milieu du xiii^e siècle ; depuis aucun historien de la pharmacie ne l'a révoqué en doute. »

Heftner, A. Die Auffindung von Arzneimitteln. Festrede gehalten am Stiftungstage der Kaiser-Wilhelms-Akademie, 2 Dezember 1913, 35 p. Berlin, 1914. 1818

Hofman, J. J. La fédération pharmaceutique internationale. Son but. Ses aspirations. *La Vie Internationale*, V, p. 312-318. Bruxelles, 1914. 1818

V. — SCIENCES SOCIOLOGIQUES

19. — PSYCHOLOGIE ET PSYCHIATRIE

Bechterew, Vladimir Michailovitch [1854-] La psychologie objective. Trad. du russe par N. KOSTYLEFF, 478 p. Paris, ALCAN, 1913. [7,50 Fr.] 1818

Dontcheff-Dezeuze, M^{me}. L'image et les réflexes conditionnels dans les travaux de PAVLOV. Préface de G. BOHN, 176 p. in-16, Paris, ALCAN, 1914. [2,50 Fr.] 1818

Freud, Sigmund. The psychopathology of every-day life. Translation and introduction by A. A. BRILL. London, 1914. [12 1/2 Sh.] 1818

Patrick, G. T. W. The psychology of relaxation. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 590-604, 1914. 1818

Ritti, Ant. Histoire des travaux de la Société médico-psychologique et éloges de ses membres, 2 vol. in-8°, 450 + 510 p. Paris, MASSON, 1914. [16 Fr.] 1818

Shand, Alexander F. The foundations of character. Being a study of the tendencies of the emotions and sentiments. London, MACMILLAN, 1914. [12 Sh.] 1818

Zeitschrift für Individualpsychologie. Studien aus dem Gebiete der Psychotherapie, Psychologie und Pädagogik. Herausgegeben von Dr med. ALFRED ADLER und Dr phil. CARL FURTMÜLLER, Zentagasse, 3, Wien V. — München, Ernst Reinhardt, 1914, etc.. [Jährlich 12 Hefte (24 Bogen).] [12 Mk.] 1818

« Die Bezeichnung *Individualpsychologie* will die Überzeugung kundgeben, dass psychisches Geschehen und seine Äusserungen nur aus dem individuellen Zusammenhang herausverstanden werden können, dass alle psychologische Erkenntnis beim Individuum anhebt. »

20. — SOCIOLOGIE ET POLITIQUE POSITIVE

Administration. Second congrès international des sciences administratives. *La Vie Internationale*, V, p. 553-555, Bruxelles, 1914. 1818

Programme de ce congrès qui devait avoir lieu à Madrid, en mai 1915. Secrétaire général : le comte de TORRE-VELEZ, à la présidence du conseil des ministres, à Madrid. — Le premier congrès eut lieu à Bruxelles en 1910.

Assurances sociales. Quatrième conférence internationale des assurances sociales. *La Vie Internationale*, V, p. 559-562, Bruxelles, 1914. 1818

Programme de la conférence, qui devait avoir lieu à Paris du 21 au 24 septembre 1914. Secrétaire général : EDOUARD FUSTER, 4, rue du Moulin-Vert, Paris, XIV^e. Cotisation : 15 francs.

Bellet, Daniel et Darvillé, Will. Ce que doit être la cité moderne. Plan, aménagements, organes, hygiène, monuments et vie, 328 p. in-8°, 81 fig. Paris, H. NOLO, 1914. [10 Fr.] 1S13

Butler, Nicholas Murray L'esprit international. Considérations sur le règlement juridique des différends internationaux, xxvi + 196 p. in-8°. Paris, G. CRÉS, 1914. [2.50 Fr.] 1S13

Avec portrait de BUTLER. Préface de G. HANOTAUX. Index.

Cannan, Edwin [1861-]. *Wealth*. 274 p. London, KING and SON, 1914. 1S18

Davies, Emil. *The collectivist state in the making*. London, BELL, 1914. [5 Sh.] 1S13

Dawson, William Harbutt. *Municipal life and government in Germany*. London, LONGMANS, 1914. [12 1/2 Sh.] 1S13

Descamps, P. *La formation sociale de l'Anglais moderne*. 380 p. Paris, COLIN, 1914. [4 Fr.] 1S13

Drysdale, C. V. *The small family system. Is it injurious or immoral?* 119 p., 13 diagrams. Prefatory note by Dr Binnie DUNLOP, New York, B. W. HUEBSCH, 1914. 1S13

Plaidoyer néo-malthusianiste. L'auteur cite aussi les arguments opposés à sa thèse, mais brièvement, s'en référant pour plus de développement à cet égard, à l'ouvrage de BEALE. *Racial decay*. London, A. C. FIFIELD.

Durkheim, Emile *Le dualisme de la nature humaine et ses conditions sociales. Scientia*, XV, p. 206-221. Bologna, 1914. 1S13

L'étude sociologique des phénomènes religieux dans les « Formes élémentaires de la vie religieuse ». Paris, 1912, ont amené l'auteur à entrevoir une explication d'une des particularités les plus caractéristiques de l'homme : sa dualité constitutionnelle. Les concepts, matière de toute pensée logique, seraient, à leur origine, des représentations collectives : l'impersonnalité qui les caractérise est la preuve qu'ils sont le produit d'une action anonyme et impersonnelle elle-même. De là naît un douloureux conflit entre notre sensibilité d'une part, et notre pensée conceptuelle, notre activité morale d'autre part : ce n'est rien d'autre que le reflet du conflit d'intérêt entre la société et l'individu. Ce conflit ira en croissant avec la civilisation.

Flexner, Abraham [1866-]. *Prostitution in Europe*, 455 p. New York, The Century Co., 1914. 1S13

Gallichan, Walter M. *Women under polygamy*, 340 p. London, HOLDEN and HARDINGHAM, 1914. [16 Sh.] 1S13

Gény, François [1861-]. *La position actuelle du problème du droit positif et éléments de sa solution*, 212 p. Paris, TENIN, 1914. [10 Fr.] 1S13

Gerlich, F. *Geschichte und Theorie des Kapitalismus*, 406 p. Leipzig, DUNCKER and HUMBLLOT, 1913. [10 Mk.] 1S13

Hertzka, Theodor. *Das soziale Problem*, XII + 357 S. Berlin, GEORG REIMER, 1912. 1S13

Je n'ai pas vu cet ouvrage, mais WILHELM OSTWALD en a fait un très grand éloge dans les *Ann. der Natur- und Kulturph.*, XII, p. 446-448.

Hobson, J. A. *Work and wealth. A human valuation*. London, MACMILLAN, 1914. [8 1/2 Sh.] 1S13

Industrial City Co. The. Official pamphlet prospectus, 24 p. in-8°. DENVER, COLO., 305, Enterprise Building [sans date, reçu en 1914].

ISIS

This pamphlet describes a large and successful coöperative enterprise, one that is carrying the coöperative principle far enough into industry, and with sufficient benefits to labor, as to make of it not only a great business but also a formidable humanitarian movement for helping to solve the most vital, fundamental and portentous problems of the century ». Judge JOHN BARND, Rev. HIRAM VROOMAN, Hon. LEO. VINCENT.

Jones, R. The nature and first principle of taxation, 299 p. London, KING and Son, 1914.

ISIS

Leroy, Maxime. La coutume ouvrière, 934 p. en 2 vol. Paris, GIARD et BRIÈRE, 1913.

ISIS

Cet ouvrage a fait l'objet d'une longue étude de G. AILLET dans la *Revue de métaph. et de morale*, XXII, p. 517-547. Paris, 1914.

ISIS

Lowell, A. L. Public opinion and popular government, 415 p. New York, LONGMANS, GREEN, 1913. [2 Doll.]

ISIS

Marx, J. M. Modification profonde de la jurisprudence par les tendances nouvelles de l'opinion. *Archives sociologiques. Bulletin de l'Institut SOLVAY*, n° 31, p. 404-410. Bruxelles, 1914.

ISIS

« Un récent ouvrage de RENÉ THÉRY vient nous démontrer, une fois de plus, à quel point la jurisprudence, qui ne devrait, en principe, que concourir à l'interprétation du droit existant, élabore, en réalité, un droit nouveau, et ce, d'une façon de plus en plus systématique ».

Melin, Gabriel [1862-]. La notion de prospérité et de supériorité sociales, 2^e éd., 62 p. Paris, BLOUD, 1914. [0.50 Fr.]

ISIS

Michels, Roberto Economia e politica. *Scientia*, XV, p. 426-437. Bologna, 1914.

ISIS

Discussion sur le matérialisme historique, dont l'auteur attribue la première idée à GIUSEPPE PECCHIO (au début du XIX^e siècle). Les facteurs économiques sont essentiels, mais non exclusifs.

Michels, Roberto [1876-]. Saggi economico-statistici sulle classi popolari. Palermo, SANDRON, 1913. [3 Fr.]

ISIS

Michels, Roberto. Probleme der Sozialphilosophie. (*Wissenschaft und Hypothese*, XVIII), vi + 208 p. in-8°. Leipzig, TEUBNER, 1914.

[4 80 Mk.]

ISIS

Moch, Gaston. La monnaie internationale. *La Vie Internationale*, V, p 503-522. Bruxelles, 1914.

ISIS

Résumé d'un ouvrage sous presse à la librairie ALCAN, Paris. Cette étude, très méthodique, conduit à la conclusion que, parmi les divers systèmes proposés, deux seulement entrent en ligne de compte : celui du franc d'or, ou vingtième de la pièce actuelle de 20 francs, et celui du « grammon », ou poids du gramme d'or monnayé au titre de 0.9. L'auteur penche en faveur du premier. Il y aurait lieu, pour réaliser cet idéal, de constituer une *Association internationale de la monnaie internationale*. S'adresser à GASTON MOCH, 4, rue de Greffulhe, Paris.

Otlet, Paul. L'Organisation de la Documentation administrative
Bulletin de l'Institut international de bibliographie, XIX, p. 44-51,
1914 1818

Résumé des travaux présentés à ce sujet au Congrès international des Sciences administratives. Desiderata de la documentation administrative. Principes directeurs dont doit s'inspirer toute organisation. Liste des principaux travaux sur la matière.

Pollock, H. M. and Morgan, W. S. Modern cities. Progress of the awakening for their betterment here and in Europe, 418 p.
New York, FUNK and WAGNALLS, 1914. [6 Sh.] 1818

The authors of this book were associated for many years in municipal work in the city of Albany, New York, and in 1910 went abroad together and spent several months in investigating municipal life in the Continental cities of Europe. The result of their experience and their tour is contained in this shortish review of the main problems and points of advance in city life as illustrated in the U. S. A., Great Britain, and the Continent. (*Times*).

Rivers, W. H. R. Kinship and social organisation, 96 p. London,
CONSTABLE, 1914. 1818

Rousiers, Paul de. L'élite dans la société moderne, son rôle, 310 p.
Paris, A. COLIN, 1914. [3.50 Fr.] 1818

Roux, Paul. Précis de science sociale. Méthode et enquêtes, 264 p.
Paris, GIARD et BRIÈRE, 1914. [3.50 Fr.] 1818

Résumé sommaire des principes de la science sociale, de sa méthode et des applications qu'on en peut faire à l'étude des groupements humains. L'auteur s'est efforcé de condenser les éléments essentiels des travaux de l'Ecole de LE PLAY, qui est représentée aujourd'hui par la *Société internationale de science sociale*, et qui a pour organe la revue *La Science sociale*, fondée en 1886, par EDMOND DEMOLINS, sous l'inspiration d'HENRI DE TOURVILLE. L'auteur s'est tenu systématiquement à l'écart de toute discussion doctrinale. L'ouvrage est suivi d'une bibliographie méthodique et d'un type de questionnaire d'enquête.

Sombart, Werner. Liebe, Luxus und Kapitalismus, *Scientia*, XV,
p. 241-258. 1818

„Das Verständnis für die Genesis des modernen Kapitalismus ist auf engste gebunden an eine richtige Würdigung der grundstürzenden Wandlungen, welche die Beziehungen der Geschlechter zueinander seit dem Mittelalter bis in die Zeit des Rokoko hinein durchmachen.“

Tönnies, Ferdinand und Maedge, Carl. Die Soziologie und ihre Aussichten in Europa. *Akademische Rundschau*, II^e Jahrg., p. 418-431.
Leipzig, 1914. 1818

Revue d'ensemble sur l'organisation des études sociologiques, principalement en Europe.

Tönnies, Ferdinand. Gemeinschaft und Gesellschaft. Grundbegriffe einer reinen Soziologie. 2^{te} verm. Ausg., xvi + 312 p. in-8°. Berlin,
CURTIUS, 1912. 1818

Umano. A new appeal for a positive science of government, for positive principles of government springing from an international conference to be led by England. *Coenobium*, maggio 1914, p. 1-10. Lugano. 1818

Varendonck, J. Recherches sur les Sociétés d'enfants. (Travaux de l'Institut de sociologie SOLVAY. *Notes et mémoires*, n° 12), VIII + 95 p. in-4°. Bruxelles, Misch et THRON, 1914. [6 Fr.] 1818

Vauthier, Maurice. Compte rendu de la semaine sociale d'octobre 1913 142 p. (23 × 15). Bruxelles, Institut de sociologie SOLVAY, 1914. 1818

I. L'évolution des associations : 1. L'association dans la petite bourgeoisie; 2. L'organisation des cultivateurs; 3. L'assurance mutuelle dans l'industrie textile; 4. Les groupements professionnels chez les patrons et les ouvriers verriers. — II. L'évolution des institutions : 1. Une justice nouvelle pour les enfants; 2. L'élargissement des attributions de la province; 3. L'élargissement des attributions de la commune.

Vie politique dans les deux mondes. la. Publiée sous la direction de A. VIALATE et M. CAUDEL. Septième année : 1^{er} octobre 1912-30 septembre 1913. Paris, ALCAN, 1914. [16 Fr.] 1818

Vinogradoff, Paul [1854-]. Common sense in law. (*Home University Library*). London, WILLIAMS and NORGATE, 1913. [1 Sh.] 1818

Wallas, Graham. The great society. A psychological analysis. London, MACMILLAN, 1914. [10 Sh.] 1818

Withers, Hartley. Poverty and waste. London, SMITH ELDER, 1914 [3 1/2 Sh.] 1818

21. — HISTOIRE DES IDÉES MORALES. ORGANISATION MORALE DE LA SOCIÉTÉ.

Wagner, Jean. La religion de l'idéal moral. Lausanne. TH. SACK, 1914. 1818

TROISIÈME PARTIE

Disciplines auxiliaires

Notices qui n'ont pu être classées chronologiquement.

1. — PRÉHISTOIRE.

Albrecht (Vermessungsinspektor). Das Grosssteindenkmal Avebury in Südeugland. *Das Weltall*, Hefte 13, 14, 15, mit Abb. Berlin, 1914. 1818

Baudouin, Marcel. Les affections osseuses découvertes dans l'ossuaire néolithique de Bazoges-en-Pareds (Vendée). *Archives provinciales de chirurgie*, XXIII, p. 23-39, 1914. 1818

Baudouin, Marcel. L'ostéo-arthrite déformante chronique à l'âge de la pierre polie, dans l'ossuaire de Bazoges-en-Pareds (Vendée). *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 96-102. Paris, 1914. 1S1S

« A l'heure actuelle, les faits *préhistoriques* d'ostéo-arthrite chronique déformante sont très nombreux... On peut donc affirmer que dès l'époque *néolithique*, cette maladie était *extrêmement commune*, même dans les pays les plus chauds du globe... »

Bicknell, C. A guide to prehistoric rock engravings in the Italian maritime Alps, 136 p. XLVI pl. Bordighera, Bessone, 1914. 1S1S

Déchelette, Joseph. Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. Tome II : Archéologie celtique ou protohistorique. Troisième partie : Second âge de fer et époque de la Tène, suivi de l'index général du tome II, in-8°. Paris, AUGUSTE PICARD, 1914. [15 Fr.] 1S1S

Ruffer, Marc Armand. Studies in palaeopathology. Note on the diseases of the Sudan and Nubia in ancient times. *Mitt. zur Gesch. d. Med. und Naturw.*, XIII, p. 453-460. Leipzig, 1914. 1S1S

Wright, W. B. The quaternary ice age, 464 p. in-8°, illustr. London, MACMILLAN, 1914. [17 Sh.] 1S1S

2. — ANTHROPOLOGIE ET ETHNOLOGIE.

Black, G. F. A Gypsy bibliography. *Public. of the Gypsy Lore Society.* London, QUARITCH, 1914. [15 Sh.] 1S1S

Gennep, Arnold van. Religions, mœurs et légendes. Essais d'ethnographie et de linguistique (5^e série), 218 p. (19 × 12). Paris, Mercure de France, 1914. [3.50 Fr.] 1S1S

Comme les quatre précédents qui portent le même titre, ce volume contient une collection d'essais déjà publiés, au moins partiellement, dans diverses revues (voir par exemple *Isis*, I, p. 295 et 785; II, p. 302-303). La première partie contient une très belle étude de méthodologie intitulée : Quelques lacunes de l'ethnographie actuelle; une critique du Rameau d'or, — qui n'aurait pas dû être réimprimée telle quelle; une revue d'ensemble sur le totémisme. La deuxième partie est consacrée à « La méthode ethnographique en France au XVIII^e siècle ». Elle constitue, sous une forme un peu fragmentaire, une contribution utile à l'histoire de l'ethnographie. L'auteur exalte le mérite, le génie, de J.-N. DÉMEUNIER qui écrit, à vingt-trois ans, *L'esprit des usages et des coutumes des différents peuples*, 1776. Des notices sont consacrées à JOSEPH FRANÇOIS LAFITAU (1670-1740); MONTESQUIEU; ROUSSEAU; VOLTAIRE; ANTOINE-YVES GOGUET (1716-1758); le président DE BROSSES (1709-1777); NICOLAS-ANTOINE BOULANGER (1722-1759); CHARLES FRANÇOIS DUPUIS (1742-1809); JACQUES ANTOINE DULAURE (1755-1835).

Mayet, Lucien. Le développement physique de l'enfant. Etude sommaire des principaux éléments de la croissance normale du corps de l'enfant, 2^e éd., 40 p. in-8°, 12 fig. Paris, A. POINAT, 1913. 1S1S

Revue suisse d'ethnographie et d'art comparé. (Schweizerische Zeitschrift für Völkerkunde und vergleichende Kunst). Directeur : WALDEMAR DEONNA, Chemin de la Gradelles, par Chêne, Genève.

Neuchâtel, ATTINGER, 1914. [Par an, 20 feuilles en 4 fasc. gr. in-8° illustrés : 15 fr.] 1818

« Le titre même de la revue est assez clair par lui-même : on élimine du cadre de la revue l'anthropologie physique et le préhistorique, auxquels un périodique nouveau vient d'être consacré. Par contre, on étend le sens des mots ethnographie et art, du côté technologique d'une part, du côté esthétique de l'autre... Le mot : *comparé* exprime la méthode... »

Le Comité de fondation se compose du directeur et de RUDOLF ZELLER, GUSTAVE JÉQUIER, A. VAN GENNEP, THÉODORE DELACHAUX.

Woods, Frederick Adams. The racial origin of successful Americans. *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 397-402, April 1914. 1818

« In the leading american cities, New York, Chicago, Philadelphia and Boston, it is safe to say that, at the present time, those of English and Scotch ancestry are distinctly in possession of the leading positions at least from the standpoint of being widely known, and that, in proportion to their number, the Anglo-Saxons are from 3 to 10 times as likely as are the other races to achieve positions of national distinction. »

3. — LES ORIGINES DE LA SCIENCE

a) Généralités.

Hommel, Fritz. Die Anordnung unseres Alphabets. *Archiv für Schriftkunde*, I, p. 30-51, 13 Abb. Leipzig, 1914. 1818

Etude sur les origines de l'alphabet; l'auteur combat la théorie européenne défendue par LICHTENBERG, *ibidem*, p. 17-30.

Lichtenberg, Reinhold Frhr. von. Ursprung und Alter der Buchstabenschrift. *Archiv für Schriftkunde*, I, p. 17-30, 6 Abb., Leipzig, 1914. 1818

« Der Ursprung der europäisch-arischen Schrift geht weit hinter den aller anderen Schriften zurück; die Anfänge reichen bis in die ältere Steinzeit, Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung, ... Unter den europäischen, arischen Schriften haben die Runen die älteste Buchstabengestalt am treuesten bewahrt, sie stellen also die älteste lesbare arische Schriftform dar. »

b) Science des primitifs.

Baudouin, Marcei. Les opérations chirurgicales cultuelles : l'origine préhistorique de la circoncision. *Archives provinciales de chirurgie*, XXIII, p. 42-49, 3 fig., 1914. 1818

Gironcourt, G. de. L'art chez les Touareg. *Revue d'ethnographie et de sociologie*, p. 42-56, 18 fig., Paris, 1914. 1818

Travail du fer. Travail de la peau d'oryx (antilope). Travail du bois. Travail de la pierre. Travail des cuirs et passementeries.

Oefele, Felix von. Geschichte der amerikanischen Balneologie der Eingeborenen. *Mitt. zur Geschichte der Med. und Naturw.*, XIII, p. 344-347, Leipzig, 1914. 1818

- Schultze-Fahrenwalde, Martin.** Frühneolitische Jagd- und Fischereigeräte der Provinz Posen in Zusammenhang mit anderen nord-deutschen Funden. *Archiv für Fischereigeschichte*, Heft 2, p. 109-132, 20 Abb., 1914. ISIS

4. — ARCHÉOLOGIE, MUSÉES ET COLLECTIONS

- Chapot, Victor.** Les méthodes archéologiques. *Revue de synthèse historique*, XXVIII, p. 1-18. Paris, 1914. ISIS

La plus grande partie de cet article est consacrée à l'examen du livre de WAL. DEONNA. L'archéologie... 1912, qui a été longuement analysé dans *Isis*, I, p. 746-754.

- Deonna, Waldemar.** Etudes d'archéologie et d'art, 66 p. (28 × 18) avec fig. Genève, ALBERT KÜNDIG, 1914. ISIS

Comment les idées et les monuments, leur transcription matérielle, changent de sens : du dieu au diable, au sorcier, au damné ; de l'acte propice et religieux au châtement, à l'insulte, à l'inconvenance ; du sérieux au grotesque. — Quelques idées génératrices de formes figurées : 1. Les êtres polycéphales ; 2. La chaîne des générations, à propos de DANTE. — L'union des matériaux périssables et durables dans l'œuvre d'art. Etc.

- Deonna, Waldemar.** Unité et diversité. *Revue archéologique*, 1914, I, p. 39-58. ISIS

« Indépendamment de toute chronologie, nous avons recherché les solutions que l'artiste, en des pays divers, a données au difficile problème [qui consiste à] faire saisir à la fois l'unité et la diversité d'un même être. »

- Joyce, Thomas A.** Mexican archaeology. An introduction to the Archaeology of the Mexican and Mayan civilizations of pre spanish America. (Handbooks to ancient civilizations). xvi + 384 p., 87 ill., 3 maps, 24 plates. London, PHILIP LEE WARNER, 1914. [12 1/2 Sh.] ISIS

- Richardson, G. H.** The value of archeological study for the biblical student. *The Open Court*, XXVIII, p. 197-202, Chicago, 1914. ISIS

L'auteur démontre la nécessité des études archéologiques pour l'enseignement de la Bible, et donne une petite bibliographie introductive.

5. — BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE. BIBLIOTHÈQUES

- Institut International de Bibliographie.** La Bibliographie et la Documentation dans le Centre International. *Bulletin de l'Institut international de bibliographie*, XIX, p. 62-67, 1914. ISIS

[La participation de l'Institut International de bibliographie au II^e Congrès mondial des Associations internationales (1913). Texte de ses conclusions. Comment l'Institut coopère désormais pour la bibliographie à l'organisation du Centre international.]

- Musée du Livre.** Bibliothèque postale intercommunale. *Bulletin de l'Institut international de bibliographie*, XIX, p. 116-124, 1914. ISIS

(Projet de loi avec exposé des motifs présenté au Gouvernement belge par le Musée du livre de Bruxelles tendant à voir créer une Bibliothèque centrale à laquelle tout habitant du royaume pourrait recourir pour emprunter des ouvrages par l'intermédiaire des bureaux de postes.)

6. — LA SCIENCE ET L'ART. HISTOIRE DE L'ART. RECHERCHES ICONOGRAPHIQUES.

Benoît, François. L'architecture : L'orient médiéval et moderne. (Manuels d'Histoire de l'Art) iv + 543 p. in-8°, 145 grav., 37 cartes et 819 schémas. Paris, H. LAURENS, 1912. 1313

Bibliothèque d'art et d'archéologie [de la rue Spontini, à Paris]. Note signée R. J. dans la *Revue de Synthèse historique*, XXVIII, p. 168-169. Paris, 1914. 1313

Cette bibliothèque activement dirigée par son fondateur, JACQUES DOUCET, est devenue un centre d'études de tout premier ordre. Elle renferme plus de 100.000 volumes, 150.000 photographies, 20.000 autographes, 15.000 gravures, 1.000 dessins et des dossiers nombreux, le tout parfaitement classé et libéralement mis à la disposition des travailleurs.

Deonna, Waldemar. Etudes d'art comparées. *Revue d'ethnographie et de sociologie*, p. 34-41. Paris, 1914. 1313

III. Comment vivent et meurent les types artistiques.

Gross, Valentine. Mouvements de danse de l'antiquité à nos jours. 50 pl. hors texte, 500 dessins. Paris, M. DE BRUNOFF, 1914 [paraîtra en 12 fasc. in-4° Jésus, au prix de 12 fr. 50 c. chaque.] 1313

Histoire de l'Art. *Revue de synthèse historique*. Numéro consacré à l'histoire de l'art, 200 p. in-8°. Paris, LÉOPOLD CERF, février 1914. [5 Fr.] 1313

Les principaux articles de ce numéro sont indexés séparément.

Histoire de l'Art, Enseignement de l'. *Revue de Synthèse historique*. XXVIII, p. 51-126. Paris, 1914. 1313

En France : par GASTON BRIÈRE, HENRI FOCILLON et FRANÇOIS BENOÎT. En Allemagne : par AUGUSTE SCHMAROW. En Angleterre : par D. S. MAC COLL. En Autriche : par HANS TIETZE. En Belgique : par FIERENS-GEVAERT. En Italie : par ADOLFO VENTURI. En Suisse : par WAL. DEONNA. Histoire de l'art dans l'enseignement secondaire, par LOUIS HAUTECEUR.

Hourticq, Louis. La méthode en histoire de l'art. *Revue de synthèse historique*, XXVIII, p. 19-44. Paris, 1914. 1313

Le Poutounel. L'audition et la musique. *La Nature*, 30 mai 1914, p. 445-448, 5 fig., Paris. 1313

« Les règles de la musique dérivent aisément de quelques principes fondamentaux qui fixent la constitution : 1° des sons musicaux, 2° des accords consonants, 3° des gammes. Nous allons montrer que ces trois principes s'expliquent assez facilement en tenant compte, d'une part, de la constitution si complexe de l'oreille, et de l'autre, de certaines nécessités qui s'imposèrent dès le début aux facteurs d'instruments de musiques. »

Montagu=Nathan, M. A history of Russian music. London, REEVES, 1914. [5 Sh.] 1S1S

Stratz, C. H. Die Darstellung des menschlichen Körpers in der Kunst. Mit 252 Textfiguren, x + 322 p. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1914. [12 Mk.] 1S1S

Tietze, Hans. Die Methode der Kunstgeschichte. 489 p. gr. in-8°. Leipzig, SEEMANN, 1913. 1S1S

HANS TIETZE s'est fait connaître par la part prépondérante qu'il a prise à la rédaction de l'*Oesterreichische Kunsttopographie* ; en 6 ans, il a rédigé à lui seul 9 volumes de cette collection. Voir LOUIS RÉAU : Un théoricien de l'histoire de l'art, HANS TIETZE. *Revue de synthèse historique*, XXVIII, p. 45-50, 1914.

7. — LINGUISTIQUE GÉNÉRALE ET COMPARÉE

Martha, Jules. La langue étrusque. xiv + 495 p. Paris, ERNEST LEROUX, 1913. [20 Fr.] 1S1S

Meillet, A. Le problème de la parenté des langues. *Scientia*, XV, p. 403-425. Bologna, 1914. 1S1S

« La détermination de la famille à laquelle appartient une langue est une donnée indispensable à fixer pour faire l'histoire de cette langue. Mais, cette donnée une fois acquise, il reste à déterminer tout le détail des changements intervenus et à reconnaître les influences subies. Ces changements et ces influences sont souvent pour beaucoup plus que la langue initiale dans le résultat final. La notion de parenté des langues est chose précise ; mais elle n'est que l'une des données avec lesquelles opère l'historien du langage. ».

8. — LITTÉRATURES COMPARÉES

Baldensperger, Philippe J. F. [1871-] La littérature : Création, succès, durée, 330 p. Paris, FLAMMARION, 1913. [3,50 Fr.] 1S1S

9. — PÉDAGOGIE

Education populaire, quatrième congrès international d'. La Vie Internationale, V, p. 478-484. Bruxelles, 1914. 1S1S

Ce congrès devait avoir lieu à Leipzig, du 25 au 29 septembre 1914. Objet principal des discussions : l'éducation et la formation de la jeunesse. Secrétaire : PAUL SCHLAGER. Eutritzscherstrasse, 19, II, Leipzig.

Graves, Frank Pierrepont. Is the MONTESSORI method a fad ? *Popular Science monthly*, LXXXIV, p. 609-614, June 1914. 1S1S

Fischer, Aloys. Der Einheitsgedanke in der Schulorganisation, 38 p in-8°. Jena, EUGEN DIEDERICH, 1914. [0,80 Mk.] 1S1S

L'auteur réclame plus d'unité externe et interne dans les méthodes éducatives de l'Empire ; son plaidoyer est un document intéressant sur la

psychologie de l'impérialisme allemand. Cette brochure a été partiellement publiée dans la revue *DIE TAT*.

10. — HISTOIRE DE LA CIVILISATION

Archiv für Schriftkunde. Offizielles Organ des Deutschen Schriftmuseums zu Leipzig. Schriftleitung: Dr SCHRAMM, Dolzstr. 1, Leipzig. K. F. KOEHLER, Leipzig, 1914- . [Jährlich 6 Hefte : 7.50 Mk.] ISIS

Cette revue publiée par le Musée d'écriture de Leipzig, complète cette institution. Elle facilitera la réunion et la vulgarisation de tous les documents relatifs à l'histoire de l'écriture et rendra possible plus tard l'élaboration d'une histoire meilleure que la *Geschichte der Schrift* de FAULMANN ou que *The Alphabet* de TAYLOR.

Capitan, L. et Lorin, Henri. Le travail en Amérique avant et après COLOMB, env. 400 p. in-8°, 27 grav. et 6 pl. (Histoire universelle du travail) Paris, ALCAN, 1914. [5 Fr.] ISIS

Fueter, Ed. Histoire de l'historiographie moderne. Paris, FELIX ALCAN, 1914. [18 Fr.] ISIS

Traduction de l'ouvrage allemand cité dans *Isis*, I, p. 789.

Hill, David Jayne. A history of diplomacy in the international development of Europe. Vols. I-III. London, LONGMANS, [16+18+21 Sh.] ISIS

L'ouvrage sera complet en six volumes, paraît-il. Le volume III (xxvi + 706 p., 1914) traite de la période comprise entre le traité de Westphalie et la Révolution (1648-1775).

Mavor, James [1854-]. An economic history of Russia. 2 vol. xxxii + 614 + 630 p. London, DENT, 1914. [31 1/2 Sh.] ISIS

11. — SCIENCE ET OCCULTISME. HISTOIRE DES SCIENCES OCCULTES. HISTOIRE DE LA SORCELLERIE

Rivière, Emile. Légendes et superstitions thérapeutiques. Les pierres grattées et leur poussière. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 82-94, 160-171. Paris, 1914. ISIS

Il ne s'agit pas seulement de pierres grattées, mais aussi d'autres superstitions relatives à des pierres.

Saintyves, P. La force magique. Du mana des primitifs au dynamisme scientifique. (Collection Science et Magie, 2) 136 p. (23 × 14). Paris, EMILE NOURRY, 1914. [4 Fr.] ISIS

Pour le programme général de cette collection et l'analyse du vol. 1, voir *Isis*, II, p. 242-243. L'auteur définit la magie en disant que « c'est l'ensemble des théories, des techniques et des sentiments mystiques par lesquels le primitif explique l'univers, capte et utilise ses forces invisibles et détermine son attitude intérieure vis-à-vis de toutes les puissances mystérieuses ». Le

chapitre I est consacré au développement de cette définition. Puis viennent : II. La force magique. — III. La production et le culte de la force magique. IV. La genèse de la notion de force magique. — V. L'hypothèse de la force magique et son équivalent occultiste. — VI. L'hypothèse dynamique dans la science moderne. — Conclusion : L'évolution de la notion de force magique et de la valeur symbolique de l'idée scientifique de force.

Les cinq premiers chapitres de cet ouvrage présentent toutes les qualités du volume précédent et constituent une œuvre utile. Quant au sixième, c'est un essai de philosophie scientifique absolument insuffisant. Il est regrettable que l'auteur se soit laissé entraîner à l'écrire sans y être mûx préparé.

G. S.

12. — SCIENCE ET RELIGION. HISTOIRE DES RELIGIONS

Archiv für Religionspsychologie, unter ständiger Mitwirkung von Dr. K. KOFFA, herausgegeben von Dr. W. STAEBLIN, Pfarrer in Egloffstein (Oberfranken). Tübingen, J. C. B. MOHR, 1914. [pro Band : 12 Mk.]

1815

Das neue Archiv will eine Sammelstätte sein für alle Arbeit, die der Erforschung der Religion als einer *psychischen Wirklichkeit* dient. Dabei soll das Untersuchungsgebiet nicht durch eine Begriffsbestimmung der Religion im voraus begrenzt werden ; vielmehr sollen alle Erscheinungen, die irgendwie mit dem Namen *Religion* bezeichnet werden, soweit sie eine *psychologische* Behandlung zulassen, in das Arbeitsgebiet der Archivs für Religionspsychologie gehören.

Burr, Anna R. Religious confessions and confessants. With a chapter on the history of introspection. 562 p. Boston, HOUGHTON MIFFLIN Co, 1914.

[10 1/2 Sh.]

1815

Clark, C. The primitive text of the gospels and acts. Oxford, CLARNDON Press, 1914.

[5 Sh.]

1813

Cleu, Hubert. Sainte-CLAUDE qui guérit les maux d'yeux. Fontaines thérapeutiques des Vosges. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, XIII, p. 66-78. Paris, 1914.

1815

Hartland, Edwin Sidney. Ritual and belief. Studies in the history of religion, xv + 352 p. London, WILLIAMS and NORGATE, 1914.

[10 1/2 Sh.]

1815

Libert, Lucien. Le culte de Saint-GEORGES et le traitement de la folie chez les Grecs. *Aesculape*, IV, p. 136-141, 9 fig. Paris, 1914.

1813

Smith, Preserved. Comparative Christianity. *The Open Court*, XXVIII, p. 221-231. Chicago, 1914.

1813

L'auteur a essayé d'apprécier l'évolution des sentiments chrétiens du XII^e au XIX^e siècles, en classant en quatre catégories : religieux, pieux, indifférents et sceptiques, les grands hommes de la chrétienté.

Streit, P. Carolus (S. V. D.) Atlas hierarchicus. Descriptio geographica et statistica totius ecclesiae catholicae et orientis et occidentis. 36 cartes coloriées (36 × 41) avec explications en 5 langues et index. Fribourg en Brisgau, B. HERDER, 1914 (ou 1913).

[45 Fr.]

1813

Turchi, N. Storia delle Religioni. Torino, Bocca, 1912.

ISIS

L'auteur est catholique romain.

13. — SCIENCE ET PHILOSOPHIE. HISTOIRE DE LA PHILOSOPHIE

Adams, Ephraïm Douglas [1865-]. The power of ideals in American history. 159 p. New Haven, Yale University Press, 1913. ISIS

Eucken, Rudolf. Grundlinien einer neuen Lebensanschauung. 2^{te} neu-bearbeitete Ausg. 244 p. in-8°. Leipzig, Veit, 1913. ISIS

Lingner, K. A. Der Mensch als Organisationsvorbild, 32 p., Bern, MAX DRECHSEL, 1914. ISIS

Türck, Hermann. The man of genius. Translated by G. J. TAMSON, 483 p. London, Black, 1914. [12 1/2 Sh.] ISIS

This study of Genius has attracted much attention in Germany, where it first appeared 18 years ago and has gone through seven editions. Dr Türck is essentially an idealist. His view of the world is GOETHE'S and one fundamentally opposed to the spirit of STIRNER, NIETZSCHE, LOMBROSO, and IBSEN, all of whom he vigorously attacks. Shakespearian scholars are familiar with his study of HAMLET which appeared some years earlier and is incorporated in the present volume, and appreciations of "FAUST" and of BYRON'S "MANFRED" are also part of a work taking an extensive view of the manifestations of genius in history and literature. (*Times*).

ERRATUM

Isis, II, p. 277 lire : **Le Chatelier, Henry** au lieu de **La Chatelier, Henry**.

COLLABORATEURS AU TOME II D' « ISIS » (1914-1919)

(Les noms des auteurs d'articles de fond sont imprimés en caractères gras.)

ARBER, AGNES (Cambridge).	MAGRINI, SILVIO (Bologna).
BLOCH, ERNST (Prossnitz).	MARCOLONGO, ROBERTO (Napoli).
BURALI-FORTI, C. (Torino).	Mieli, Aldo (Roma).
Deonna, Waldemar (Genève).	Mikami, Yoshio (Tokyo).
ENGERRAND, JORGE (Mexico).	RADL, EM. (Prague).
† Georges-Berthier, Aug. (Lyon).	Ray, Praphulla Chandra (Calcutta).
GUINET, L. (Bruxelles).	REYMOND, ARNOLD (Neuchâtel).
JOURDAIN, PH. E. B. (Cambridge).	ROBERTSON, D. S. (Cambridge).
Kaye, G. R. (Delhi).	RUSSELL, E. S. (London).
KORN, A. (Berlin).	Sarton, George (Washington).
LORIA, GINO (Genova).	† Turrière, Emile (Montpellier).

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

Le grand texte se rapporte aux articles de fond; le petit texte à la chronique et aux analyses; l'initiale B signifie Bibliographie. Le classement chronologique a la priorité, comme c'est aussi le cas pour notre bibliographie critique. Par exemple: une « Histoire de la physique au XVII^e siècle » est classée sous la rubrique S^e XVII et non sous la rubrique « physique ». Toutefois, dans quelques cas limites, il a paru utile de citer le même article sous deux rubriques.

1^{re} PARTIE. — *Classement fondamental (chronologique).*

1. *Antiquité.* — B., p. 250-251 ; p. 429.
2. *Mésopotamie.* — B., p. 251 ; p. 430.
3. *Egypte.* — B., p. 252-253 ; p. 430-431.
4. *Antiquité classique.* — B., p. 253-254 ; p. 431.

AUGUST STEIER. ARISTOTELES und PLINIUS. Studien zur Geschichte der Zoologie, Würzburg 1913 (202-203, E. S. RUSSELL).

5. *Grèce.* — B., p. 254-256 ; p. 431-432.

TH. MEYER-STEINER. Ein Tag im Leben der GALEN. Jena 1913 (204-205, G. S.)
 PROLEMY'S Catalogue of Stars, ed. by CRISTIAN H. F. PETERS and EDW. BALL KNOBEL. Washington 1915 (p. 401, G. S.)

6. *Rome*. — B. p. 256-257 ; p. 432.

T. F. ROYDS. The beasts, birds and bees of Virgil. Oxford 1914, (205, D. S. ROBERTSON).

7. *Byzance*. — B., p. 433.

8. *Moyen Age*. — B., p. 257 ; p. 433.

9. *Iran*. — B., p. 257 ; p. 433-434.

10. *India*. — PRAPHULLA CHANDRA RAY, Chemical knowledge of the Hindus of Old (p. 322-325).

G. R. KAYE. Indian mathematics. (p. 326-356).

BAEDEKER. Indien, Ceylon, Vorderindien, Birma, die malayische Halbinsel, Siam, Java. Leipzig 1914 (p. 401-402, G. S.).

JOHN MURRAY. A handbook for travellers in India, Burma and Ceylon. 9th. edition. London 1913 (p. 402-403, G. S.).

COOMARASWAMY, A. C. VISVAKARMA. London 1914, (p. 403-404, G. S.).

COOMARASWAMY, A. C. The arts and crafts of India and Ceylon. London 1913. (p. 404-407, G. S.).

PAUL DEUSSEN. The system of the Vedanta..., transl. by CHARLES JOHNSTON. Chicago 1912. (p. 407-408, G. S.).

LIONELL D. BARNETT. Antiquities of India. London 1913 (p. 408-410, G. S.).

11. *Israël*. — B., p. 257-258 ; p. 434.

12. *Islam*. — B., p. 258-259 ; p. 434-435.

13. *Orient*. — B., p. 435.

14. *Extrême Orient*. — a) GÉNÉRALITÉS, B., p. 259-260 ; p. 435.

b) CHINE, B., p. 260-261 ; p. 435-437.

c) JAPON, B., p. 261 ; p. 437.

YOSHIO MIKAMI. On the Japanese theory of determinants. (p. 9-36).

DAVID E. SMITH and YOSHIO MIKAMI. A history of Japanese mathematics. Chicago 1914 (p. 410-413, G. S.).

15. *Classement siècle par siècle* :

S^e VIII. — B., p. 437-438.

S^e VIII-IX. — B., p. 261.

S^e IX. — B., p. 438.

S^e X. — B., p. 261.

S^e X-XI. — B., p. 438.

S^e XI-XII. — B., p. 438-439.

S^e XII. — B., p. 261-262

S^e XII-XIII. — B., p. 262 ;
p. 439.

S^e XIII. — B., p. 262 ; p. 439.

Septième centenaire de ROGER BACON (164).

S^e XIII-XIV. — B., p. 262-

263 ; p. 439-440.

S^e XIV. — B., 263, p. 440.

S^e XIV-XV. — B., p. 263.

S^e XV. — B., p. 263-264 ; p. 440.

GUTENBERG Museum und Gesellschaft (p. 399-400).

ULUGH BEG's Catalogue of Stars ed. by EDW. BALL KNOBEL, Washington 1917 (p. 413-415, G. S.).

S^e XV-XVI. — B., p. 264-265 ; p. 440-441.

S^e XVI. — B., 265-267 : p. 441-442.

ALDO MIELI. VANNOCCIO BIRINGUCCIO ed il metodo sperimentale (p. 90-99.).

NICCOLÒ TARTAGLIA (p. 167).

IOANNIS VERNERI de meteoroscopiis, hrg. von JOSEPH WÜRSCHMIDT, Leipzig 1913 (p. 205-206, G. S.).

BERNARDINO TELESIO. De rerum natura. Genova 1913 (p. 206-208, A. MIELI)

C. F. FRÈRE. A proper newe booke of cokerye (p. 208, A. ARBER).

GARCIA DA ORTA. Colloquies on the simples and drugs of India, ed. by the CONDE DE FICALHO, transl. by Sir CLEMENTS MARKHAM, London 1913 (p. 415-418, AGNES ARBER).

S^e XVI-XVII. — B., 267-268 ; p. 442-443.

S^e XVII. — B. 268-270, p. 443-444.

AUG. GEORGES-BERTHIER. Le mécanisme cartésien et la physiologie au XVIII^e siècle (p. 36-89).

JOHN NAPIER (p. 166-167).

La maison de CHRISTIAN HUYGENS (p. 395).

PH. E. B. JOURDAIN. The principles of mechanics with NEWTON, from 1666 to 1679. Chicago 1914 (p. 209, J.).

EMERIC CRUCÉ. Le Nouveau Cynée, avec trad. angl. par TH. W. BALCH. Philadelphie 1909 (p. 418-421, G. S.).

S^e XVII-XVIII. — B. 270-271 ; p. 444-445.

YOSHIO MIKAMI. On the Japanese theory of determinants (p. 9-36).

EMILE TURRIERE. La notion de transcendance géométrique chez Descartes et chez Leibniz. L'intercandance leibnizienne et l'hy-pertranscandance (p. 106-124).

S^e XVIII. — B. 271-275 ; p. 445-446.

FRITZ SARASIN, FERDINAND RUDIO et ED. HIS-SCHLUMBERGER, Appel aux amis de la Science pour les engager à adhérer à la Société LÉONARD EULER (p. 165-166.).

JAMES WATT'S Engine (p. 397).

A. GEORGES-BERTHIER. SPALLANZANI contre NEEDHAM et BUFFON. A propos de la réimpression du Saggio de SPALLANZANI, Bari 1914 (p. 209-213).

Carteggio inedito di G. B. MORGAGNI con GIOVANNI BIANCHI, a cura di G. BILANCIONI. Bari 1914 (p. 213, A. GEORGES-BERTHIER).

Le centenaire de la loi des grands nombres, 1713 (p. 395).

Memorial to Captain JAMES COOK (p. 395-396).

NICOLAS LOUIS DE LA CAILLE (p. 396-397).

G. R. KAYE. The astronomical observatories of JAI SINGH. Calcutta 1918 (p. 421-423, G. S.).

S^e XVIII-XIX. — B. 275-278 ; p. 446-448.

GEORGE SARTON. La synthèse géologique de 1775 à 1918 (p. 357-394).

Le monument des missions géodésiques françaises à Quito (p. 163-164).

ANDRÉ MARIE AMPÈRE (p. 397).

J. H. F. KOHLBRUGGE. Historisch-kritische Studien über GOETHE als Naturforscher, Würzburg 1913 (p. 213-216, E. RADL).

F. KÜHNER, LAMARCK, Jena 1913 (p. 216-217, A. GEORGES-BERTHIER).

S^e XIX. — B., 278-281 ; p. 448-449.

Centenaire de CLAUDE BERNARD (p. 163-165.)

Lord JOSEPH LISTER (p. 166.).

Sir WILL. HENRY WHITE (p. 168).

Reports of the Committee on electrical standards appointed by the B.A.A.S.

A record of the history of absolute units and of Lord KELVIN's work in connection with them. Cambridge 1913 (p. 217-218, G. S.).

J. H. FABRE (p. 397).

KARL WILH. OTTO LJLIENTHAL (p. 398).

HENRI POINCARÉ (p. 398-399).

ANGELO MOSSO (p. 398).

WILH. OSTWALD, AUGUSTE COMTE, der Mann und sein Werk. Leipzig, 1914.
(p. 423-424, BLOCH).

S^e XIX-XX. — B., p. 281-282 ; p. 449-450.

S^e XX. — B., p. 450.

2^{me} PARTIE — *Classement idéologique des notices qui n'ont pu être classées chronologiquement.*

- 1 *Méthodologie. But et signification des recherches historiques.* — B., p. 283 ; p. 450.

G. SARTON. War and civilization (p. 313-321).

2. *Généralités relatives à l'histoire et à l'organisation de la science.* — B., p. 283 ; p. 450-451.

G. SARTON. Soixante-deux revues et collections relatives à l'histoire des Sciences (p. 132-161).

V^e Bibliographie critique de toutes les publications relatives à l'Histoire, à la Philosophie et à l'Organisation de la Science (mai 1914) (p. 248-310).

V^e Bibliographie critique, etc., (*idem*) (jusqu'en août 1914) (p. 429-480).

G. SARTON. Notes sur la revue *Isis* (p. 162-163).

G. SARTON. Les classiques de la science (p. 168-170).

FRIEDRICH DANNEMANN. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. 4^{er} Bd. Leipzig 1913 (p. 218-222, G. S.).

GASTON LAURENT. Les grands écrivains scientifiques de COPERNIC à BERTHELOT. 5^e édition. Paris 1913, (p. 424-425, E. TURRIÈRE).

Società italiana per il progresso delle scienze (Bari 1914) (p. 172-173).

J. ENGERRAND. L'Ecole nationale des Hautes Etudes de Mexico (p. 170-171).

I. — SCIENCES FORMELLES

3. *Logique et théorie de la connaissance.* — B., p. 284 ; p. 452.

4. *Mathématiques.* — B., 284-286 ; p. 452-454.

EMILE TURRIÈRE. La notion de transcendance géométrique chez DESCARTES et chez LEIBNIZ. L'interscendance leibnizienne et l'hypertranscendance (p. 106-124).

C. BURALI-FORTI et R. MARCOLONGO. Unification des notations vectorielles. (p. 173-182).

Commission internationale de l'enseignement mathématique (p. 190).

5. *Statistique.* — B., p. 286 ; p. 454.

II. — SCIENCES PHYSIQUES.

6. *Mécanique.* — B., p. 286-287 ; p. 454-455.

7. *Astronomie, Géodésie, Météorologie et Physique du Globe.* — B., p. 287-288 ; p. 455.

Le monument des missions géodésiques françaises à Quito (p. 163-164).

La II^e conférence internationale de l'heure, Paris 1913 (p. 190-191).

Les observatoires astronomiques et les astronomes (p. 191).

La XVII^e conférence générale de l'association géodésique internationale, Hambourg 1912 (p. 191-193).

DUHEM, PIERRE. Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de PLATON à COPERNIC. T. I. Paris 1913 (203-204, G. S.).

8. *Physique.* — B., p. 288-289 ; p. 456-457.

A. KORN. Terminologie du potentiel et de l'électricité (183-190).

G. SARTON. La nouvelle physique (193-198).

E. T. WHITTAKER. A history of the theories of the aether and electricity, Dublin 1910 (222-224, MAGRINI).

SILVIO MAGRINI. I fenomeni magnetici nelle varie teorie elettromagnetiche, Bologna 1912 (p. 427-428, A. MIELI).

9. *Chimie.* — B., p. 289-290 ; p. 457-458.

10. *Technologie.* — B., p. 290-291 ; p. 458-459.

III. — SCIENCES NATURELLES.

11. *Biologie générale.* — B., p. 292-293 ; p. 459-461.

EM. RADL. Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit. I. Teil, 2^e Aufl., Leipzig 1913 (224-229, G. S.).

J. L. DE LANESEAN. Transformisme et créationisme, Paris 1914, (p. 229-230, L. GUINET).

WILL. BATESON. Problems of genetics. New Haven 1913 (p. 230-231, G. S.).

JACQUES LOEB. The mechanistic conception of life. Chicago 1912 (p. 232, G. S.)

12. *Géographie*. — B., p. 293, p. 462-463.
13. *Minéralogie, géologie et paléontologie*. — B., p. 293-294; p. 463-464.
GEORGE SARTON. La synthèse géologique de 1775 à 1918 (p. 337-394).
14. *Botanique, agronomie et phytopathologie*. — B., p. 294; p. 464-465.
15. *Zoologie, anatomie et physiologie de l'homme et des animaux*. — B., p. 294-295; p. 465.

IV. — SCIENCES MÉDICALES.

16. *Médecine et art vétérinaire*. — B., p. 295-297; p. 466-467.
Le XVII^e congrès international de médecine, Londres 1913 (p. 199-200).
Medizinisch-literarische Zentralstelle (p. 201).
17. *Epidémiologie. Histoire des maladies*. — B., p. 297-298; p. 467.
18. *Pharmacologie*. — B., p. 298-299; p. 467-468.

V. — SCIENCES SOCIOLOGIQUES.

19. *Psychologie et psychiatrie*. — B., p. 299-300; p. 468.
MAGNUS, HIRSCHFELD. Die Homosexualität des Mannes und des Weibes, Berlin 1914 (p. 241-242, G. S.).
20. *Sociologie et politique positive*. — B., p. 301; p. 468-472.
21. *Histoire des idées morales. Organisation morale de la Société*. — B., p. 301; p. 472.

3^{me} PARTIE. — Disciplines auxiliaires.

Notices qui n'ont pu être classées chronologiquement.

1. *Préhistoire*. — B., p. 302; p. 472-473.
MORITZ HOERNES, Kultur der Urzeit. 3 Bde. Leipzig (p. 232-233, J. ENGERRAND).
EMIL KAISER. Aus der Vorzeit, Leipzig, 1912, (p. 233-234, J. ENGERRAND).
HUGO OBERMAIER. Der Mensch der Vorzeit, Berlin 1912, (p. 234-237, G. S.).
2. *Anthropologie et Ethnologie*. — B., 302-303; p. 473-474.
L'Ethnographie. Bulletin trimestriel de la Société d'ethnographie de Paris (p. 198-199).
FERDINAND BIRKNER. Die Rassen und Völker der Menschheit, Berlin, 1913 (p. 237-238, G. S.).

3. *Les origines de la science.* — a) GÉNÉRALITÉS, B., p. 303 ; p. 474.
 b) SCIENCE DES PRIMITIFS, B., p. 303 ; p. 475.
 c) SCIENCE POPULAIRE, B., p. 304.
4. *Archéologie, musées et collections.* — B., p. 304-305 ; p. 475.
5. *Bibliographie générale. Bibliothèques.* — B., p. 305 ; p. 475-476.
- G. SARTON. *Bibliographie systématique des revues et des collections de livres. Introduction générale* (p. 125-131). — 1 Soixante-deux revues et collections relatives à l'histoire des sciences (p. 132-161).
6. *La Science et l'Art. Histoire de l'Art. Recherches iconographiques.* B., p. 305-306 ; p. 476-477.
- WALD. DEONNA. *Quelques réflexions sur la théorie des origines de l'art dans ses relations avec les tendances actuelles* (p. 100-105).
7. *Linguistique générale et comparée.* — B., p. 477.
8. *Littératures comparées.* — B., p. 477.
9. *Pédagogie.* — B., p. 477-478.
- ALDO MIELI. *Pedagogisti ed educatori antichi e moderni* (p. 399).
10. *Histoire de la civilisation.* — B., p. 306-307 ; p. 478.
- Congrès internationaux d'histoire (171-172).
- ARMIN TILLE. *Weltgeschichte.* 2. Bd. : West Asien, Leipzig 1913 ; 3 Bd. : Afrika 1914 (p. 239-240 ; p. 428, G. S.).
- TH. G. MASARYK. *Zur russischen Geschichts- und Religionsphilosophie,* 2 Bde Jena 1913 (p. 238-239, G. S.).
- F. S. MARVIN. *The Century of Hope,* Oxford 1914 (p. 425-427, G. S.).
11. *Science et occultisme. Histoire des sciences occultes et des superstitions.* — B., p. 307 ; p. 478-479.
- P. SAINTYVES. *La guérison des verrues. De la magie médicale à la psychothérapie.* Paris 1913 (p. 242-243, G. S.).
12. *Science et religion. Histoire des religions.* — B., p. 308 ; p. 479-480.
13. *Science et philosophie. Histoire de la philosophie.* — B., p. 309-310 ; p. 480.
- Jahrbücher der Philosophie, I. Jahrg., Berlin 1913 (p. 243-244, G. S.).
- Le Progrès (Annales de l'Institut international de Sociologie, XIV), Paris 1913 (p. 245, G. S.).
- GIO V. PAPINI. *Sul pragmatismo,* Milano 1913 (p. 245-247, A. MIELI).

ISIS
VOLUME III
1920-1921

ISIS

International Review devoted to the History
:: of Science and Civilization ::

EDITED BY
GEORGE SARTON

Brussels, Belgium : Weissenbruch 49, rue du Poinçon
Berne, Switzerland : Paul Haupt, Librairie Académique

ISIS

Revue Internationale consacrée à l'Histoire
:: de la Science et de la Civilisation ::

SOMMAIRE DU N° 7 (TOME III, 1) BRUXELLES, janvier 1920

I. *Articles de fond.*

	Pages
GEORGE SARTON. — The Faith of a Humanist	3
FLORIAN CAJORI (Berkeley, California). — 'The purpose of Zeno's arguments on motion	7
AUG. GEORGES-BERTHIER (Lyon). — Le mécanisme car- tésien et la physiologie au XVII ^e siècle (avec une note de Edmond Goblot)	21

II. *Chronique et correspondance*

Archivio di Storia della Scienza, diretto da ALDO MIELI	59
Gli scienziati italiani, diretto da ALDO MIELI	59
The Jubilee of Nature (1869-1919)	60
The scope of the associations for the advancement of science.	62

III. *Analyses.*

(*Les analyses du présent fascicule sont surtout consacrées à des ouvrages sur la science et la civilisation hindoues. Toutes ces analyses sont dues à P. MASSON-OURSSEL*)

Inde : BENOU KUMAR SARKAR. The positive background of Hindu Sociology. (p. 63)

KISHORI LAL SIRKAR. An introduction to the Hindu system of physics. (p. 64)

AUGUSTE BARTH. Quarante ans d'indianisme. (p. 65)

G. JOUVEAU-DUBREUIL. Archéologie du Sud de l'Inde. (p. 66)

PRAPHULLA CHANDRA RAY. A history of Hindu chemistry. (p. 68)

L'œuvre indologique du Dr PAUL CARUS. (p. 73)

- P. CARUS. The Gospel of Buddha, according to old records. (p. 74)
- R. G. BHANDARKAR. Vaisnavism, S'aivism and minor religious systems. (p. 76)
- A. AVALON. Works on Tantra and Tantrik Texts. (p. 77-81)
- LEOPOLD VON SCHROEDER. Reden und Aufsätze. (p. 81)
- E. J. RAPSON. Ancient India. (p. 83)
- A. A. MACDONELL and A. B. KEITH. Vedic Index of names and subjects. (p. 84)
- Israel* : ARTHUR EDWARD WAITE. The secret doctrine of Israel (P. MASSON-OURSSEL). (p. 87)
- Biologie et philosophie de la science* : Notes sur les travaux de J. GRASSET et L. LEGRAND par L. GUINET. (p. 88)
- IV. — Seventh critical bibliography of the History, Philosophy and Organization of Science and of the History of Civilization (to June 1919). (p. 90)
-

The Faith of a Humanist

A few weeks ago, I had gone up from Florence to Fiesole. It was not a beautiful day. The weather was cold and dull, and I found myself in a melancholy and hesitating mood. Any man engaged in a long and arduous undertaking, can but ask himself now and then : « Is it worth while ? »

That is what I could not help asking myself on that grey afternoon: Was it really worth while? Was I on the right way? Why interrogate the past? Why not let bygones be bygones? There was so much to do to go forward or simply to exist, so many practical problems the solution of which called for immediate action. Instead of taking infinite pains to unravel an irrevocable past, was it not wiser to raise crops and live stock, to bake bread, to build roads, to minister to the poor and suffering? Was I not like an idle man in a very busy world? In each of those homes yonder on the hills and in the valley, there lived people who took up one urgent task after the other; they had hardly time to think or to dream; they were swept away by the needs of life.

Then I looked around me and for a while I forgot my own perplexity. I had at last reached the top of the sacred hill. Remains of ancient walls reminded one of the old Etruscan culture. Nearby other ruins spoke of Roman power and refinement. Thus had civilization steadily grown for more than a thousand years before being brutally interrupted by the southward migrations of younger peoples. Soon after however, fresh endeavours had been made; a new spiritual life had begun and finally the mediæval ideals had been adequately accomplished in this Franciscan monastery, a magnificent assertion of virtue and charity against triumphant barbarity. And lo, yonder in the valley, — Florence! Millions of little voices reached my ears. Every stone of Florence told a story. The whole Italian Renaissance was parading before me. Here in Fiesole and there in Florence, twenty five centuries of almost uninterrupted civilization had accumulated reminiscences and glories. During this long period, men had laboured, suffered, tried in many ways to draw a little nearer to the truth, to understand the wonderful world in which they were living, to add here and there

a little touch of beauty... They had lived and passed away — one hundred and fifty generations of them or more — and nothing remained of them, not even their bones, nothing but the monuments of beauty and virtue, nothing but the amount of truth, of beauty, of justice which they had conquered, — pure gold, eternal joy extracted from the chaos. The rest was dead for ever.

Power and wealth had vanished. There remained only the things immaterial — ideals, or the monuments embodying them. These ideals were still alive to-day. Man was still groping after them, and nothing could be to him more interesting and pathetic than the story of his ancient struggles around them, were they victories or defeats. Was it not worth while to study this heroic struggle of man with nature and with himself, to observe the vicissitudes of his progress, to enumerate his conquests, each of which was in fact a new title of nobility?

On this sacred soil of Fiesole, deeply conscious of the smallness of my means and of the difficulties to overcome, I dedicated myself anew to this task. To ease my mind, I tried to express my faith in plain words and I thereupon drafted the following lines. I publish them here, after having made a few corrections, because they may be a help to readers who undergo similar anxieties and because they explain at the threshold of a new volume of Isis, the spirit, the ambition, the hope of its editor.

To express my faith I have to say many things which are commonplace. I do not try in the least to be original, but to state as simply as possible things which I deem important. I wish they were even more commonplace than they are.

I believe that the supreme end of life, as far as we can see it, is to produce immaterial things such as truth, beauty, justice. For our practical purposes, it is not necessary to know whether these things exist in the absolute. Whether there be a superior limit or not, and whether this limit can be ultimately reached or not, I believe that we must fight our way upwards toward these ideals. I can find no other meaning to my life, no other spring to my activity.

It is irritating to meet classical scholars and men of letters who seem to think that they are the guardians of culture, ancient and modern, and yet who do not see, nor try to see, the whole world of beauty which science is steadily unfolding under their very eyes. Gigantic thoughts are developing in their presence, but they calmly ignore them as if they were not men of their own day.

It is none the less irritating to meet scientists and inventors who

do not seem to be aware of all the treasures of beauty and knowledge which man has slowly accumulated in the last five or six millenniums, who do not appreciate the charm and the nobility of the past, and who regard artists and historians alike as useless dreamers.

Gilbert Murray recently remarked (1) « that there are in life two elements, one transitory and progressive, the other comparatively if not absolutely non-progressive and eternal, and that the Soul is chiefly concerned with the second ». The conceited men of letters, the so-called humanists, would vainly claim that their function is a higher and more important one since the object of their studies is properly this eternal element of life, while scientists are only concerned with progressive and evanescent matters. But a further remark of Gilbert Murray's shows that he at least knows better : « One might say roughly that material things are superseded but spiritual things not; or that every thing considered as an achievement can be superseded, but considered as so much life not. »

It is true that most men of letters and I am sorry to add, not a few scientists, know science only by its material achievements, but ignore its spirit and see neither its internal beauty nor the beauty it extracts continually from the bosom of nature. Now I would say that to find in the works of science of the past, that which is not and cannot be superseded, is perhaps the most important part of our own quest. A true humanist must know the life of science as he knows the life of art and the life of religion.

We can but live in the present, and I believe that we must be fully, unreservedly men of our own day. But to understand the present and make it a little our own, we must look both towards the past and towards the future. It is our duty to take advantage of every available source of information, to set in full light every action which was really great and noble, and yet to look towards the future for greater and nobler things. Briefly, a humanist's duty is not simply to study the past in a passive and sheepish way and to lose himself in his admiration, he must needs contemplate it from the summit of modern science, with the whole of human experience at his disposal and with a heart full of hope.

And for my brother scientists I would add, that our life must be useful indeed, but also beautiful, and that we need all the nobility of the past as well as the expert knowledge of to-day, to go forward. Our knowledge itself must be humane and generous, a thing of beauty, or it is not worth having.

Of what use can it be to us men, to build daring bridges, airships,

(1) In his *Religio Grammatici*, London 1918.

sky-scrapers, if we lose thereby the art of joy and humble life? What is the use of comfort, of material cleanliness and accuracy, of hygiene, if we are to die of weariness and sheer monotony? — A grain of genuine style is worth ten thousand pounds of comfort.

But there is even more to be said. It is worth while to interrogate the past as fully as we can, because the race is more important than the individual.

If the individual were more important, our yesterdays would be like corpses and the past would really be a thing of the past. It would be better then, after having taken out of it every practical thing that it contained, to throw it away on the rubbish heap.

But I believe, — nay, I know — that the individual is only a fragment of the race, that it is the race that counts. The tree is the real thing and not its transitory leaves. Each of us is but a leaf from the human tree. Or better still, the whole of humanity, past, present and future, is but one man. Origen had put it tersely some seventeen hundred years ago : « universus mundus velut animal quoddam immensum ».

I believe that I am only a fragment of humanity, yet that I must try to look at things from the point of view of the whole, and not of the fragment. Hence there is no past, there is no future, simply an everlasting present. We all live in the present, but the present of the uneducated is narrow and mean, while that of a true humanist is catholic and generous. If the past were not part of your present, if it were not a living past, it would be better for you to leave it alone.

What little we know, what little power we possess we owe it to the accumulated endeavours of our ancestors. Mere gratefulness would already oblige us to study the history of these endeavours, our most precious heirlooms. But we are not to remain idle spectators. It is not enough to appreciate and admire what our ancestors did, we must take up their best traditions, and that implies expert knowledge and craftsmanship, science and practice.

Hence, if we are anxious to do our best and to bear our full share of the common burden, we must be historians, scientists, craftsmen; — and we shall be true humanists only to the extent of our success in combining the historical and the scientific spirit.

This is a considerable task and we may not succeed in accomplishing it, but it certainly is worth while trying. Some of us at least must needs do it and they should dedicate themselves to it in the same spirit that mediæval craftsmen dedicated themselves body and soul, to their art.

Brussels, December 1919.

GEORGE SARTON.

The purpose of Zeno's arguments on motion.

INTRODUCTION.

In lower Italy there existed within a time interval of about three centuries, three great schools of thought, centering in towns not more than two hundred miles from each other. These schools figure prominently in the history of Greek civilization. The first is the pythagorean school located at Croton; the second is the eleatic school, located at Elea; the third is the archimedean school at Syracuse in Sicily. Possibly the term « school » is inapt in the last instance. As seen after the lapse of over twenty one centuries, ARCHIMEDES towers in solitary grandeur, with no conspicuous disciples about him.

The great figure of the eleatic school was ZENO. He went to Athens in his fortieth year and resided there many years, during the youth of SOCRATES. The history of ZENO's paradoxes is largely the history of concepts of infinity. Unfortunately, none of ZENO's writings have come down to us. We know of his tenets only through his critics and commentators. These tenets have affected philosophic and mathematical thought through many centuries, down to our own time; hence their interest to the modern historian.

The main sources of information on the nature of ZENO's arguments against motion are found in the writings of ARISTOTLE and SIMPLICIUS. ZENO flourished in the fifth century before CHRIST. ARISTOTLE was born a century later. SIMPLICIUS lived in the early part of the sixth century of our era; he lived therefore about one thousand years after ZENO. PLATO, who does not reproduce ZENO's arguments, but discusses the purpose of ZENO's dialectics, was born about sixty years after ZENO. The fact that there is no contemporary account of ZENO's teachings and that the passages found in ARISTOTLE and SIMPLICIUS are exceedingly brief, must be born in mind in endeavouring to unravel

the historical problems about the nature of ZENO's arguments against motion. ARISTOTLE gives in very compressed form the arguments, as they were handed down to him, as follows ⁽¹⁾ :

« ZENO reasons here incorrectly; for, he says that everything, when in a uniform state, is continually either at rest or in motion, and that a body moving in space is continually in the Now, hence the moving arrow is at rest. But this is false, for the reason that time is not composed of individual, indivisible Nows, as also no other quantity is so composed. There are four proofs advanced by ZENO against motion, which present many difficulties to those who try to refute them. The first is the one on the impossibility of motion, on the ground that a thing moving in space must arrive at the mid-point before it reaches the end-point. We have gone into the details of this matter in our previous discussion. The second is the so-called ACHILLES; it consists of this that in a race the fast cannot overtake the the slower; for, the pursuer must always first arrive at the point from which the one pursued has just departed, so that the slower is necessarily always a small distance ahead. But this is the same argument as that of bisection and differs from that merely in this, that the distance added is not divided quite into halves. That the slower is not overtaken follows from this argument, but it rests upon the same assumption as the bisection, for in both arguments it is stated that a thing cannot reach the end-point, since the quantity is divided in some manner. However, this second argument has the additional contention, that, in a race, even the most rapid cannot overtake the slowest and the refutation must therefore be the same. The claim that the one in the lead cannot be overtaken is false. To be sure, in the moment when he has the lead, he is not overtaken. Nevertheless he is overtaken; ZENO merely admits that the pursuer completely passes over the entire distance. There are two of his proofs; the third is the one referred to above, that the moving arrow is at rest. It is based on the assumption that time is made up of the individual Nows. If this be not admitted, then the conclusion does not follow. The fourth is in regard to equal bodies which move on a track parallel to other bodies of equal size but moving in opposite directions, namely the first moving thither from the end of the track, the second moving hither from the middle of it with the same speed.

⁽¹⁾ ARISTOTLE, *Physics*, VI, q.

From this he thought that he must conclude that the half time must be equal to its double. The fallacy lies in the claim that when a body moves parallel to one in motion with the same speed as it does move passed one at rest, the time of passing is the same in both cases. This is false. »

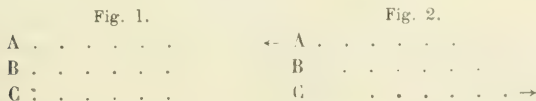
To secure greater clearness it is desirable to repeat Zeno's arguments in the expanded form given by BURNET ⁴, which is a free paraphrase of ARISTOTLE'S statements. We shall find it convenient, for future reference, to use the names « Dichotomy », « Achilles », « Arrow », and « Stade » for the four arguments against motion, respectively.

1. « Dichotomy » : You cannot traverse an infinite number of points in a finite time. You must traverse the half of any given distance before you traverse the whole, and the half of that again before you can traverse it. This goes on *ad infinitum*, so that (if space is made up of points) there are an infinite number in any given space, and it cannot be traversed in a finite time.

2. « Achilles », the second argument is the famous puzzle of ACHILLES and the tortoise. ACHILLES must first reach the place from which the tortoise started. By that time the tortoise will have got on a little way. ACHILLES must then traverse that, and still the tortoise will be ahead. He is always nearer but he never makes up to it.

3. « Arrow ». The third argument against the possibility of motion *through a space made up of points* is that, on this hypothesis, an arrow in any given moment of its flight must be at rest in some particular point.

4. « Stade ». Suppose three parallel rows of points in juxtaposition :



One of these (B) is immovable; while A and C move in opposite directions with equal velocity so as to come into position represented in Fig. 2. The movement of C relatively to A will be double its movement relatively to B, or, in other words, any given point in C has passed twice as many points in A it has in B. It cannot, there-

(4) BURNET, *Early Greek Philosophy*, pp. 331 ff.

fore, be the case that an instant of time corresponds to the passage from one point to another.

Purpose and nature of ZENO's arguments as reported by the ancients.

In PLATO's (?) *Parmenides*, ZENO is represented as reading his work to SOCRATES and a few others. Before the conclusion of the reading PARMENIDES enters. After ZENO has finished reading, a discussion ensues, part of which we quote from JOWETT's translation. SOCRATES is speaking :

« In all that you say, ZENO, have you any other purpose except to disprove the being of the many and is not each division of your treatise intended to furnish a separate proof of this, there being in all as many proofs of the not-being of the many as you have composed arguments? » Is that your meaning, or have I misunderstood you? « No », said ZENO; « you have correctly understood my general purpose. »

« I see, PARMENIDES », said SOCRATES, « that ZENO would like to be not only one with you in friendship but your second self in his writings too; he puts what you say in another way, and would fain make believe that he is telling us something which is new. For you in your poems say, The All is one, and of this you adduce excellent proofs; and he on the other hand says, There is no many; and on behalf of this he offers overwhelming evidence. You affirm unity, he denies plurality. And so you deceive the world into believing that you are saying different things when really you are saying much the same. This is a strain of art beyond the reach of most of us. »

« Yes, SOCRATES », said ZENO, « But although you are as keen as a Spartan hound in pursuing the track, you do not fully apprehend the true motive of the composition, which is not really such an artificial work as you imagine; for what you speak of was an accident; there was no pretence of a great purpose; nor any serious intention of deceiving the world. The truth is, that these arguments of mine were meant to protect arguments of PARMENIDES against those who make fun of him and seek to show the many ridiculous and contradictory results which they suppose to follow from the affirmation of the one. My answer is addressed to the partisans of the many, whose attack I return with interest by retorting upon them that their hypothesis of the being of the many, if carried out, appears to be still more

ridiculous than the hypothesis of the being of the one. Zeal for my master led me to write the book in the days of my youth, but some one stole the copy; and therefore I had no choice whether it should be published or not; the motive, however, of writing, was not the ambition of an elder man; but the pugnacity of a young one. This you do not seem to see, SOCRATES; though in other respects, as I was saying, your notion is a very just one ».

This quotation gives the ancient conception as to the purpose of ZENO's arguments. As regards their nature, the greatest authority in Greece, ARISTOTLE, pronounces them to be paralogisms and proceeds thereupon to unravel the fallacies. It is now generally conceded that ARISTOTLE was not altogether successful in this task.

*The purpose and nature of ZENO's arguments
as set forth by modern writers.*

Ancient writers do not state specifically against what individual philosophers or against what particular school of philosophy or against what particular philosophic tenets ZENO really directed his arguments. The statement that ZENO desired to disprove « the being of many » is too general: it might refer to pythagorean tenets; it might apply to the atomists, or it might apply to still other philosophic views of that time. An endeavor to throw light on this question has given rise to several hypotheses which we are about to consider. We shall see that closely allied to these questions is the vital consideration as to whether ZENO's arguments against motion were really fallacious or whether they were valid reasonings in which the conclusions follow with irresistible force.

1. ZENO's arguments considered sophistry.

Most modern writers, as well as ancient writers looked upon ZENO's arguments as mere sophistry. Upon this view is founded the well-known anecdote that DIOGENES the Cynic refuted ZENO's arguments, when the latter was lecturing, by getting up and walking. That this anecdote has no foundation in fact appears from the consideration that ZENO and DIOGENES were not contemporary. Not only ARISTOTLE, but also ISOCRATES, PLUTARCH and SENECA considered his arguments fallacies. Prominent among more modern writers who took the

same ground was BAYLE in his « ZENON » in his famous *Dictionnaire historique et critique* (1696). F. M. DEGERANDO ⁽¹⁾ speaks of the eleatic logic as having deteriorated into an insolent sophistry, so that the revolution effected later by SOCRATES was highly necessary and beneficial. THOMAS HOBBS ⁽²⁾ speaks of « the captions of sophists and sceptics, by which they were wont, of old, to deride and oppose truth. » Similar views were expressed by MEINERS and TIEDEMANN ⁽³⁾, as also by W. MINTO ⁽⁴⁾ and W. R. R. GIBSON ⁽⁵⁾. CARL PRANTL ⁽⁶⁾ looks upon ZENO's proofs « nur als Erzeugnisse einer mit kindischer Eitelkeit auftretenden Verstandesschärfe welche gerne an der vorübergehenden materialistischen Naturphilosophie sich reibt ». B. P. BOWNE ⁽⁷⁾ refers to the « Arrow » with the remark, « the fallacy is here palpable ». F. UEBERWEG speaks of a « species of fallacy » in « ZENO's pretended demonstration. » ⁽⁸⁾. In fact, before the last quarter of the nineteenth century it was the prevailing view that ZENO's arguments were merely interesting fallacies. This view is still widely held even at the present time.

Logicians who hold that ZENO's arguments are not sound, may be classed under three heads :

1. Those who think that ZENO really meant to deny motion as a fact, that he was a sceptic. Among these are BRÜCKER and V. BROCHARD ⁽⁹⁾, TIEDEMANN.

2. Those who think that ZENO did not mean to deny motion, but meant to deny plurality in general, that he advanced plurality as a hypothesis and showed that it leads to the absurd conclusion that motion could not be. Among this group of interpreters are ARISTOTLE, SIMPLICIUS, and ZELLER.

3. Those who think that ZENO's arguments were directed specifically against the beginnings of atomism, or against the view that the world is an aggregation of atoms. This interpretation was advanced

⁽¹⁾ *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen*, 1804, 1311.

⁽²⁾ *The English Works of THOMAS HOBBS*, vol. 1, London, 1839, p. 63.

⁽³⁾ *Göttingische Anzeigen etc.*, 1783, Bd. 2, p. 1114; W. G. TENNEMAN, 1. Bd., Leipzig, 1829, p. 221.

⁽⁴⁾ *Logic Inductive and Deductive*, London, 1893, p. 224.

⁽⁵⁾ *The Problem of Logic*, London, 1908, p. 290.

⁽⁶⁾ *Geschichte der Logik im Abendlande*, Leipzig, 1855, p. 11.

⁽⁷⁾ *Metaphysics*, New York, 1882, p. 81.

⁽⁸⁾ *System of Logic*, trans. by T. M. LINDSAY, London, 1871, p. 537.

⁽⁹⁾ *Revue de métaphysique et de morale*, Paris, vol. 1, p. 210.

by W. WINDELAND ⁽¹⁾ who held that ZENO opposed LEUCIPPUS or ANAXAGORAS. Against the validity of this view P. TANNERY and others raise the objection that LEUCIPPUS and ANAXAGORAS, at the time when ZENO lectured, were both too young to appear as originators of philosophic tenets. But this consideration of dates is not conclusive.

Zeno's arguments considered valid: Cousin's interpretation.

COUSIN believes that ZENO's arguments were turned away from their true purpose by the Sophists who used the arguments in advancing their scepticism, their denial of knowledge, that these arguments reached ARISTOTLE, not in the form as originated by ZENO, but in the form as modified by the Sophists. Hence the distortions. COUSIN ⁽²⁾ advances the hypothesis that ZENO meant to dispute, not multiplicity in general, but only multiplicity devoid of all unity. If there is no unity, but only plurality, then all things are divided, to infinity. « La pluralité toute seule ne donne que la divisibilité à l'infini, sans aucune collection, sans aucune totalité possible, car toute collection, toute totalité renferme de l'unité, il en est de même de la plus simple succession; toute succession est plus ou moins un ensemble, c'est-à-dire tient à l'unité. Dans l'hypothèse de la pluralité, il n'y a ni continu ni contigu, nulle collection, nulle succession, nulle totalité, nulle coexistence, nul rapport de points ou de moments. Chaque point, chaque moment devient un infini de points et de moments qui se dissolvent et qui se dissolvent indéfiniment. Il ne reste aucun élément composant, si petit fût-il, soit de temps, soit d'espace; pas de mesure possible, du temps là où il n'y a plus de temps; aucun passage d'un lieu à l'autre là où il n'y a plus d'espace, et par conséquent pas de mouvement. D'un autre côté, supposons que l'unité ne sort pas d'elle-même et demeure indivisible, le temps et l'espace sont peut-être encore en puissance, mais non pas en acte, comme parle ARISTOTE; n'ayant pas de réalité, ils ne peuvent avoir de mesure, et par conséquent encore il n'y a point de mouvement. Voilà où conduisent l'idée exclusive de l'unité et l'idée exclusive de la pluralité. Il faut les unir, et fondre ensemble la pluralité et l'unité pour obtenir la réalité ».

⁽¹⁾ *History of philosophy*, trans. by H. E. CUSHMAN, New York, 1899, p. 68.

⁽²⁾ *Fragments philosophiques*, par M. VICTOR COUSIN, 5^e éd., Paris, 1865, p. 69

In this way Cousin asserts, if a plurality devoid of unity be assumed, no notion would be possible. Cousin's theory has not met with much favor; little can be adduced in support of it. The versions of ZENO's arguments, as they have come down to us, would require radical revision.

Zeno's arguments valid : Grote's interpretation.

This is only a slight modification of Cousin's hypothesis.

GROTE says ⁽¹⁾: « These Zenonian reasonings are memorable as the earliest known manifestations of Grecian dialectic, and are probably equal in acuteness and ingenuity to anything which it ever produced. Their bearing is not accurately conceived. Most of them are *argumenta ad hominem* : consequences contradictory and inadmissible, but shown to follow legitimately from a given hypothesis and therefore serving to disprove the hypothesis itself. The hypothesis was one relating to the real, absolute, or ultra-phenomenal, which PARMENIDES maintained to be *Ens unum continuum*, while his opponents affirmed it to be essentially multiple and discontinuous. » Upon the theory of absolute plurality and discontinuousness, every line and every time-interval « was divisible into an infinite number of parts ». Applying this interpretation to the « Arrow », GROTE says : « accordingly during each successive instant, the arrow is at rest. Throughout its whole flight, it is both in motion and at rest. This argument is a deduction from the doctrine of discontinuous time, as the preceding (« Achilles ») is a deduction from that of discontinuous space. » GROTE continues : « But the purport of ZENO's reasoning is mistaken, when he is conceived as one who wishes to delude his hearers by proving both sides of a contradictory proposition. His contradictory conclusions are elicited with the expressed purpose of disproving the premises from which they are derived. For these premises ZENO himself is not to be held responsible, since he borrows them from his opponents : a circumstance which ARISTOTLE forgets, when he censures the Zenonian arguments as paralogisms because they assume the Continua, Space and Time, to be discontinuous or divided into many distinct parts. Now this absolute discontinuousness of matter, space and time, was not advanced by ZENO as a doctrine of his own but is

(1) GEORGE GROTE, *Plato*, vol. I, 3rd Ed., London, 1875, pp. 100-104.

the very doctrine of his opponents, taken up by him for the purpose of showing that it must lead to contradictory consequences, and thus of indirectly refuting it. »

In the discussion of continuity and the continuum, as used by ARISTOTLE, COUSIN or GROTE, we must not think of the refined modern mathematical continuum of GEORG CANTOR; the word « continuous » was taken to mean *sensually* continuous, as a piece of glass or a quiescent water surface appears continuous. A thing was either absolutely one and continuous or absolutely many and discontinuous. *One* and *many* are mutually exclusive, as are *one* and *discontinuity*, or *many* and *continuity*. All discussions of ZENO's arguments which have been given thus far, lack preciseness of definition and assumption.

Zeno's arguments considered valid : interpretation by P. Tannery.

This is by far the most carefully and minutely considered discussion of the purpose of ZENO's arguments ⁽¹⁾. TANNERY has advanced the view that ZENO directed his arguments against the notion that space is the sum of points, and time the sum of instants. In other words, ZENO did not deny motion, but wanted to show that motion was impossible under the conception of space as the sum of points. TANNERY does not battle against the traditional statement that ZENO argued against plurality; he accepts PLATO's general explanation, but differs from him and other commentators on the precise nature of this plurality. According to TANNERY, it was not the ordinary notions that ZENO combatted, according to which two lambs are not one lamb, but a special notion of the Pythagoreans. ZENO's master, PARMENIDES, had written a poem on physics and cosmology, in which he opposed certain teachings of the Pythagoreans. He advanced the theory of the One, of Continuity, of the immobility of the universe — all ideas in conflict with Pythagorean tenets. It is conjectured by TANNERY that this opposition caused the Pythagoreans to attack this poem and that ZENO stepped in at this juncture, to protect his beloved master. The Pythagoreans had advanced a mystical idea of mathematical point; according to them *a point is unity having position*. This definition is repeatedly mentioned by ARISTOTLE. Now TANNERY makes the con-

(1) PAUL TANNERY, « Le concept scientifique du continu. Zénon d'Élée et Georg Cantor », *Revue philosophique de la France et de l'étranger*. X^e année, t. XX (1885), p. 385-410; PAUL TANNERY, *Science hellène*. Paris, 1887, p. 247-261.

jecture that ZENO attacked this as a weak spot in Pythagorean philosophy. TANNERY interpreted this definition as signifying that a solid is the sum of points, just as a number is the sum of units. But such a view is false. A point, mathematically speaking, is not unity, or 1, it is a pure zero, or 0, the absence of quantity.

TANNERY's explanation has not met with universal favor. GINO LORIA and MAX SIMON say that TANNERY has nothing to support his argument. M. CANTOR prefers to claim that ZENO was led to set up his paradoxes by the difficulties which centre about the Pythagorean discovery of incommensurable quantities. J. COHN ⁽¹⁾ claims that TANNERY attributes to ZENO powers of abstraction altogether unreasonable. But TANNERY's stronghold is not so easily taken. There are two arguments which are decidedly in his favor. In the first place, it would seem to follow from ARISTOTLE and SIMPLICIUS that ZENO had gone far towards a grasp of abstract ideas. In the second place, TANNERY's hypothesis raises ZENO's four paradoxes against motion above that of jugglery; the four arguments appear not as independent arguments, but as parts of a debate, carried on between ZENO and his opponents. The conclusions of the arguments, as thus interpreted, are drawn with irresistible force. No other explanation imparts such marked unity and power to the famous arguments.

To show that ZENO had a remarkable grasp of abstract ideas, we quote from ARISTOTLE ⁽²⁾ :

« If the absolute unit is indivisible it would be, according to ZENO's axiom, nothing at all, for that which neither makes anything larger by its addition, nor makes anything smaller by its subtraction, is not one of the things that are, since it is clear that what is, must be a magnitude, and, if a magnitude, corporeal, for the corporeal has being in all dimensions. Other things, such as the surface and the line, when added in one way make things larger; when added in another way do not; but the point and the unit do not make things larger however added. »

It is hard to make out how much of this is the thought of ARISTOTLE and how much of it is ZENO's. Yet there would have been no occasion to mention ZENO, had he had no share in it. Consider in the same

(1) *Geschichte des Unedlichkeitsproblems*, Leipzig, 1896.

(2) *Met.*, II, 4, 1001b 7: transl. taken from C. M. BAKEWELL, *Source Book in Ancient Philosophy*, New-York, 1907, p. 23.

way the following passage in which SIMPLICIUS describes ZENO's argument on infinite divisibility (1) :

« If things are many, there must of necessity be just as many as there actually are, neither more nor less. If, however, there are just so many as there actually are, then they would be finite in number. (On the other hand), if things are many, then the things that are, are infinite in number; for, between the things that are, are always other things, and between them again, still other things. And thus the things that are, are infinite in number. »

May we not rightly claim that there is a foreshadowing here of the modern idea of « dense » aggregates? A notion of a continuum? Let us see in what light ZENO's arguments now appear. It has been held by many critics that ZENO gave his arguments in the form of a dialogue or dialogues. Acting upon this view, TANNERY entered upon the reconstruction of ZENO's arguments from the compressed passages handed down to us. Consider the following argument of ZENO on divisibility, as handed down by SIMPLICIUS (2) :

« If that which is, has no magnitude it could not even be. Every thing that truly is, must needs have magnitude and thickness, and one part of it must be separated from another by a certain interval. And the same may be said of the next smaller part; it too will have magnitude, and a next smaller part. As well say this once for all as keep repeating it for ever. For there will be no such part that could serve as a limit. And there will never be one part save in reference to another part.

Thus, if the many have being, they must be both large and small — so small as to have no size at all, and so large as to be infinite. » TANNERY's reconstruction of this passage, in dialogue form, is as follows :

A Pythagorean adversary claims that a finite quantity can be regarded as the sum of indivisible parts.

ZENO presents the first of the dilemma resulting therefrom, thus : Admitting, as both of us do, that a quantity is infinitely divisible by continued bisection, it is evident that the parts become smaller and smaller. Hence, if there is a last term, it is 0. But the sum of such

(1) SIMPL. 140, 271 [R. P. 105 B]; C. M. BAKEWELL, *op. cit.*, p. 23.

(2) SIMPL. 140, 34 [R. P. 1050. Fr. 2 in DIELS' arrangement.]; C. M. BAKEWELL, *op. cit.*, p. 22.

indivisible terms O is only O . Hence the quantity has no magnitude.

But, says his adversary, why may the indivisible parts not be different from O and have magnitude?

Then ZENO presents the second part of the dilemma: If the indivisible parts have magnitude, and are infinite in number, the sum of these parts must be infinite.

Hence, a finite quantity cannot be regarded as the sum of indivisible parts.

This explanation of ZENO's argument places ZENO certainly much higher as a logician than does the old explanation which charged ZENO with inability to see that, if $xy = c$, x can increase and y simultaneously decrease in such a way that their product remains the same.

Now, let us see how TANNERY applies his hypothesis that ZENO opposed the Pythagorean idea of a *point as unity in position* to the resuscitation of ZENO's arguments on motion. According to TANNERY, ZENO did not mean to deny motion. As previously stated, TANNERY advances the novel view that the four arguments should be regarded, not separately, but as forming the branches of a double dilemma.

The first argument, the « Dichotomy » involves points which we have considered above, in connection with the infinite division of magnitudes. As long as space is assumed to be made up of indivisible parts, the infinite number of parts, admitted by both contestants to result from continued bisection, cannot all be passed over in a given time.

The adversary may now present the point advanced by ARISTOTLE, that the bisection is not carried on to actual infinity, but only to a potential infinity, and may therefore be run over in a finite time.

ZENO replies by stating the « Achilles » paradox, which does not involve bisection and in which the time-interval is subdivided much in the same way as the space-interval.

The adversary then takes the position that he has admitted too much. Finite time, he claims, is capable of division into an infinity of parts. Is there not a sum of instants? May there not correspond an instant to each successive position?

Against this, ZENO directs his last two paradoxes. At each instant, the flying arrow occupies a fixed position. But occupying a fixed position at a given instant, means that it is at rest that instant. Hence the arrow is at rest at every instant of its flight.

The adversary explains that when saying that time was the sum of

instants, he did not mean that each instant should apply to a fixed position of the arrow, but rather to the passage from each position to the next following position.

Here ZENO advances his «Stade» as his fourth argument. He shows that the demand of his adversary cannot be granted, because it would make all motions equal.

A motion from a point A to the next point on the left requires one instant.

A motion from a point C to the next point on the right requires the same instant.

Hence A moves relatively to C twice as fast as relatively to B. It is therefore not the passage from one point to the next that corresponds to the instant, for it would then follow that one is equal to its double.

TANNERY's explanation of the «Arrow» and the «Stade» raises these paradoxes from childish arguments to arguments with conclusions which follow with compelling force. It does not place ZENO in the position of being ignorant of the most simple ideas of relative motion. It exhibits ZENO as a logician of the first rank.

We have seen that COUSIN, GROTE and P. TANNERY, three great leaders in the interpretation of Greek thought, have construed ZENO's arguments on motion as serious efforts, conducted with logical rigor. The three writers differ in details. COUSIN maintained that ZENO opposed the idea of multiplicity devoid of all unity; GROTE held a similar view; TANNERY argued that ZENO opposed the idea that a point was unity in position. ZELLER rejects all three explanations⁽¹⁾, mainly on the ground that they do not find support in the extant writings of Greek philosophers. On the other hand, it must be admitted that no Greek account definitely disproves any of the three interpretations. Lack of detailed information on the exact nature of ZENO's arguments leads to a drawn battle. We may form an opinion from the degree of internal coherence of ZENO's arguments when examined in the light of the three interpreters. From this point of view TANNERY's version stands first.

Unless ZENO's lost books are some day brought to light or unless some other old Greek manuscripts bearing on the subject are discov-

(1) E. ZELLER, *Die Philosophie der Griechen*, 1 Theil, 1. Hälfte, 5. Aufl., Leipzig, 1892, pp. 591-604).

ered, it is not likely that we shall ever be able to speak with absolute certitude as to the exact nature of ZENO's arguments. The fact that within the past ten years, a lost book of ARCHIMEDES has been found, leads us to hope that further documents may be unearthed. Meanwhile TANNERY's hypothesis will probably stand as the most acute and scholarly interpretation of ZENO's arguments.

FLORIAN CAJORI.

Le Mécanisme Cartésien et la physiologie au XVII^e siècle.

Dès les premiers jours d'août 1914, Auguste-Georges Berthier abandonnait les épreuves orales de l'agrégation de philosophie, où il s'était classé premier, pour rejoindre son poste de sous-lieutenant d'infanterie, se battait aussitôt en Haute-Alsace, entra le premier dans Mulhouse lors de la seconde occupation par les Français (18 août). Nos troupes durent bientôt se replier sur les Vosges, abandonner le col du Bonhomme, puis le col des Journaux. C'est en ce point que, voyant les nôtres fléchir, il s'élança à la tête de sa section en criant : En avant ! Il tomba frappé mortellement. Ses hommes le descendirent jusqu'à Plainfaing, où il expira, et l'y ensevelirent.

Avant de se rendre à Paris pour l'oral de l'agrégation, Georges avait fait un testament, léguant aux étudiants de philosophie de la Faculté des Lettres de Lyon sa bibliothèque, déjà considérable, ses notes et une collection de 60 mille fiches bibliographiques. Les lecteurs d'Isis seront sans doute étonnés d'apprendre que ces articles de haute érudition et où une documentation si abondante est maniée d'une main si sûre, sont l'œuvre d'un jeune homme qui mourut à vingt-six ans.

J'ai corrigé de mon mieux les épreuves de cette troisième partie, qui était composée avant la guerre.

EDMOND GOBLOT.

Professeur à l'Université de Lyon.

III. — LE RÔLE HISTORIQUE DE LA PHYSIOLOGIE CARTÉSIENNE : IATROCHIMISTES ET IATROMÉCANICIENS.

Eblouis par cette « lumière cartésienne » dont parlait déjà, en 1648, HENRY MORUS, beaucoup d'historiens, trouvant chez des savants postérieurs à DESCARTES des tendances et des idées analogues aux siennes, en

ont conclu que ces idées et ces tendances ne sont que des développements et, quant aux divergences, des déviations, des principes cartésiens, *Post hoc, ergo propter hoc*. Or, outre le sophisme de raisonnement, il y a une double erreur de fait, portant l'une sur le degré d'originalité de la physiologie cartésienne, l'autre sur les véritables caractères des deux écoles qu'on y rattache, dans la relation de cause à effet que l'on établit communément ⁽¹⁾ entre le cartésianisme, d'une part, et, d'autre part, l'iatromécanisme et l'iatrochimisme.

* * *

Cartésianisme et iatrochimisme. — Parmi les iatrochimistes de la seconde moitié du XVII^e siècle, nombreux sont ceux qui se réclament de DESCARTES, mais on n'en trouverait pas un seul — non pas même l'éditeur du *Traité de l'homme*, FLORENT SCHUYL — qui fut cartésien orthodoxe. Ce n'est pas leur système qu'ils empruntent à DESCARTES, mais quelques idées qu'ils incorporent plus ou moins heureusement à un système qui leur vient d'ailleurs. Si HOOGHELANDE emprunte à DESCARTES ses tourbillons et sa matière subtile, c'est pour en faire bénéficier la théorie de la fermentation de VAN HELMONT ⁽²⁾. Si NICOLAS DE BLÉGNY fonde à Paris, en 1601, en face de la Faculté hostile depuis la fameuse querelle de l'antimoine ⁽³⁾, une *Académie chimiatrique* ⁽⁴⁾, où semble régner un esprit cartésien, c'est pour essayer de défendre la même théorie contre les critiques du premier représentant de la chimie vraiment positive, R. BOYLE ⁽⁵⁾. C'est aussi pour sauver l'antique doctrine des chymiâtres que JEAN PASCAL, D. DEDDEVOLE, VIEUSSENS,

(1) Déjà en 1719 J. DONZELLINI date du cartésianisme l'introduction des mathématiques en médecine (*De usu math. in arte medic.*, in GUGLIELMINI, *Oper.*, Genève, 1719, II, 516). — V. aussi BORDEU, *Rech. sur l'hist. de la méd.* (*Œuvres*, II, 666); SPRENGEL, *op. cit.*, V, 17; BOUILLIER, *Hist. de la phil. cart.*, I, 193; *Du principe vit.*, 180; DAREMBERG, *op. cit.*, II, 849; BLAINVILLE, *Hist. des sc. de l'organisat.* (1858), II, 289; E. RADL, *Gesch. d. Biol. Theor.*, I, 44 ss.; DASTRE, *La vie et la mort*, 302; BOINET, *Les doct. médic.*, 73.

(2) *Cogitationes* (Lugd. Bat., 1646, éd. de 1676, 29 ss.).

(3) Cf. M. EMERY, *Renaudot et l'introd. de la médicat. chimiq.* (1881); GILLES DE LA TOURETTE, *R. sc.*, 1892, I, 449. — Il n'y avait eu d'ailleurs que des trêves depuis l'arrêt de la faculté contre les paracelsistes (cf. SPRENGEL, *op. cit.*, III, 372).

(4) N. DE BLÉGNY, *Zodiacum medico-gallicum*, IV (v. en partic. p. 249).

(5) Cf. KOPP, *Gesch. d. Chemie* (1845), I, 163; POGGENDORF, *Hist. de la Phys.* (tr. fr.); MABILLEAU, *Hist. de la philos. atomist.*, 432 (1896).

recourent à la distinction cartésienne des éléments et que J. LE MORT et W. COLE font un sort, parmi des idées qui leur viennent de VAN HELMONT, de SYLVIVS et de WILLIS, à la théorie des cribles de DESCARTES et à son explication des sécrétions ⁽¹⁾. Ce sont aussi des combinaisons à doses diverses de DESCARTES et de SYLVIVS que présentent les ouvrages de B. BROEKHUYSEN, de PH. DE CRAANEN, de ET. BLANKAART ⁽²⁾.

De SYLVIVS lui-même, on peut dire que sa physiologie est autant mécaniste que chimique et que sa pathologie est chimique quant à son contenu, mais purement galénique quant à son cadre. C'est au fond un éclectique, en dépit de ses prétentions à l'originalité ⁽³⁾, et, malgré ses éloges répétés de l'expérience ⁽⁴⁾, ses capacités de praticien et ses heureuses innovations pédagogiques ⁽⁵⁾, c'est un esprit très dogmatique et passablement scolastique ⁽⁶⁾. Il fait jouer un rôle capital à la fermentation que néanmoins il considère comme une condition exceptionnelle de l'être vivant. Sa thérapeutique représente avec une parfaite clarté sa manière : elle est tout entière fondée sur un rapport chimique supposé entre la maladie et le remède; toutes les affections étant dues à un excès soit d'acide, soit d'alcali, il s'agit de rétablir la proportion normale.

⁽¹⁾ J. PASCAL, *La nouv. découv. et les admir. effets des ferments* (1681); J. LE MORT, *Chymiae veræ nobilitas* (Lugd. Bat., 1696, 110); DE BEDDEVOLÉ, *Es. d'anat.* (1722); VIEUSSENS, *De remotis et proximis mixti principiiis* (Lugd., 1715); *Tr. des liq.* (1715), 37 ss.; W. COLE, *De secret. anim.* (Hag. Com., 1681), 22, 32, 72.

⁽²⁾ B. BROEKHUYSEN, *Econ. corp. anim.* (Noviomag., 1672); PH. DE CRAANEN, *Econ. anim.* (Gouda, 1685); *Tr. phys.-méd. de homine* (Leidæ, 1689); ET. BLANKAART, *De Kartesiane* (Amsterd., 1690).

⁽³⁾ *Méthod. médic.*, II, 129 (*Oper.*, Amst., 1679).

⁽⁴⁾ « N'admettez rien pour vrai qui ne soit démontré vrai ou qui ne soit confirmé par l'expérience à l'aide des sens externes » (*Disput.*, VI, 17; IX, 27; *Append. ad praxim*, II, 74; V, 288, 414; VII, 278; *Epist. apolog.*, 908). D'ailleurs on trouverait les mêmes préceptes chez PARACELSE, qui se faisait la plus singulière idée de l'expérience (v. préf. de la *Petite chirurgie*).

⁽⁵⁾ Il fut le premier à conduire les étudiants à l'hôpital (*Ep. apol.*, 1664, 907).

⁽⁶⁾ Cf. SWALSE, *Ventriculi querelæ et opprobria*, 1665; GRUELIN, *Gesch. d. Chim.*, 677, 730; SPRENGEL, *op. cit.*, V, 59, 69; PAPILLON, *Hist. de la phil. ds. ses rapp. avec les sciences natur.* (1876), I, 227; GUBLER, *Conf. hist. à la fac. de méd. de Paris* (1868), 269; DAREMBERG, *op. cit.*, I, 543, 576; EYMIN, *Méd. et philos.* (1903), 180; FOSTER, *op. cit.*, 145, 173.

Ce système qui eut des conséquences pratiques néfastes ⁽¹⁾ et que SPRENGEL ⁽²⁾ jugeait trop simple et trop bien enchaîné pour être vrai, n'a en somme de cartésien que cette excessive simplicité et cet ordre rigoureux dans l'enchaînement de ses parties ⁽³⁾.

Quant à l'autre coryphée de l'iatrochimie post-cartésienne, PH. WILLIS, dont le système n'intervient pas assez pour la gêner dans sa *Pharmacopée*, pleine de remarques judicieuses, et moins encore dans ses travaux sur le système nerveux où s'atteste le constant souci de vérifier les hypothèses physiologiques, dérivées de l'anatomie comparée, par l'embryologie, l'anatomie pathologique et la clinique ⁽⁴⁾, il ne semble pas devoir grand-chose à DESCARTES, qu'il ne cite, je crois, qu'à propos de la glande pinéale, et pour s'écarter de son opinion, puisque lui-même place le *sensorium commune* dans le corps strié ⁽⁵⁾. De même que SYLVIVS avait admis l'idée peu cartésienne de maladies causées directement par l'âme ⁽⁶⁾, WILLIS attribue aux animaux une âme sensitive ⁽⁷⁾, siégeant comme l'âme raisonnable de l'homme dans le cerveau et, comme elle, origine des mouvements et des fonctions psychiques qu'il divise, avec GALIEN, en animales et naturelles. Enfin lorsqu'il fonde la doctrine des spasmes et des convulsions sur la théorie de la décharge nerveuse ou, comme il dit, de la « vertu élastique » ou « explosive » des esprits animaux, ce n'est pas le patronage de DESCARTES qu'il invoque, mais bien celui de GASSEND ⁽⁸⁾.

Précisément il semble que le rôle de DESCARTES dans l'évolution de l'iatrochimie est tout à fait analogue à celui de GASSEND et doit être

(1) Cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 58 : la chimie fut plus dévastatrice qu'une grande guerre.

(2) SPRENGEL, *op. cit.*, V, 67.

(3) Dans ses *Disputationes*, SYLVIVS traite en général successivement de l'anatomie des parties, du mécanisme des fonctions, enfin des usages. C'est l'ordre même de D., mais c'est aussi celui de GALIEN et de la plupart des savants des XVI^e et XVII^e siècles (tel BAUHIN).

(4) PH. WILLIS, *Cerebri anatome, cui accessit nervorum descriptio et usus* (Lond., 1664); *Pathologiae cerebri et nervosi generis specimen* (Oxon. 1667); cf. SOURY, *op. cit.*, 428, 442; RADL, *op. cit.*, I, 49. — Il y a, au sujet de W. une singulière confusion de dates; PAPILLON (I, 224) et SOURY (428) donnent 1622-1675; DAREMBERG (I, 574) et BOINET (77), 1624-1689.

(5) *Cerebri an.*, 22, 29, 31, 36, 136, 159, 212.

(6) SYLVIVS, *Méthod. méd.*, I, II (*Oper.*, 1679), 18, 20.

(7) *Op. cit.*, 121. — Cf. *De anima brutorum* (Lond., 1672).

(8) GASSEND., *Physicae sect.*, III, e. III, c. III, Quid sit anima brutorum (*Oper.*, 1658, II, 250).

reserré à peu près dans les mêmes limites. Malgré tout ce qui les distingue et parfois les oppose, l'une et l'autre philosophies ont agi en infléchissant dans le sens corpusculaire et, en somme, le plus fécond, la chimie de VAN HELMONT ⁽¹⁾, en confirmant les successeurs de ce grand homme, dont LEIBNIZ ne dédaigna pas de prendre la défense contre les iatromécaniciens, dans l'abandon de ses *Blas* et la conservation de ses *Gaz*. Et, par delà VAN HELMONT, c'est à toute une longue tradition que se rattache l'iatrochimisme : avant lui, sans parler de R. LULLE, à qui cette initiative valut les félicitations de BOERHAAVE et de MAUGET, PARACELSE établit une intime connexion entre la physiologie et la chimie et, quelque opinion que l'on ait sur la valeur intrinsèque de son œuvre ⁽²⁾, exerça en médecine une influence ⁽³⁾, à laquelle celle de DESCARTES, qui la subit parmi bien d'autres, ne saurait se comparer. Prématurées, elles l'étaient sans nul doute, les tentatives que les paracelsistes s'efforçaient de rattacher aux systèmes alors dominants d'HIPPOCRATE et de GALIEN ⁽⁴⁾, comme plus tard leur successeur au cartésianisme, quand il connut la vogue à son tour. Mais l'étaient-elles moins celles de ces derniers, qui ne furent pas moins attaqués par PITCAIRN et BOERHAAVE au nom de l'iatromé-

(1) Sollicitée au contraire dans le sens spiritualiste par J. J. WEPFER (*Cicuta aquatica: historia* (1679, 76, 104). — Indic. bibl.ogr. sur VAN HELMONT dans SPIESS, *V. H's System der Medicin* (1840.; DAREMBERG, *op. cit.*; P. HEGER, *Dict. de physiol.* de RICHEL, VIII, 252).

(2) Jugée sévèrement, entre autres, par DAREMBERG (I, 305, 357, 370). — Bibliographie formidable, au premier rang de laquelle les travaux de M. K. SUDHOFF. — V. aussi LABOULBÈNE, *R. sc.*, 1885, II, 645, 681; MEYERSEN, *ib.*, 1891, I, 716; F. STRUNG, *Th. p.* (Lpz., 1903); E. SCHLEGEL, *P. in seiner Bedeut. für unsere Zeit-Heilkund. Forschungs-Prinzipien, Religion* (München, 1908); E. RADL, *Isis*, I, 62 (1913).

(3) Innombrables écrits de polémiques aux XVI^e-XVII^e siècles. — La plupart des historiens de la médecine considèrent l'œuvre de P. comme la plus importante des temps modernes avant celle de HARVEY. Sur les précurseurs, v. R. ALLENDY, *L'alchimie et la médecine*, 1913; sur le développement de l'iatrochimie de P. à BOYLE : F. DANNEMANN, *D. Naturw. in ihrer Entw.* (1911), II, ch. VIII; FINKENSTEIN, *U. den Einfluss d. Chem. auf die Medi. des XVI. u. XVII. Jahrh.* (Deut. Klinik, 1866-1867).

(4) Identité de la chimie avec l'hippocratisme : O. TACHENIUS, *Hippocr. chem.* (Venet., 1666 ; avec le galénisme et l'aristotélisme : DE SENNER, *De consensu et diss. galen. et peripat. cum chym.* (Oper., III, Lugd., 1650); avec le galénisme : P. SACCHI, *Iris febrilis* (Genève., 1685), 95. — Pour d'autres tentatives de conciliation, cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 17 ss.

canisme ⁽¹⁾, par HOFFMANN au nom d'un mécanisme cartésien d'abord, leibnitien ensuite ⁽²⁾, par SYDENHAM au nom de l'observation, et d'abord et surtout par BOYLE au nom de la chimie positive ⁽³⁾, que l'avaient été la médication chimique de RENAUDOT par GUY PATIN ou la chimiâtrie paracelsiste par BACON invectivant « ces charbonniers qui ont entrepris de fonder la philosophie sur des distillations ? » ⁽⁴⁾.

En tous cas, il n'y a pas, dans l'histoire de la chimiâtrie, entre PARACELSE, ERASTE, PORTA, BRATTI, J. GOHORY, CROLLIUS, DU CHESNE, SENNERT, REINESIUS, HARTMANN, VAN HELMONT, d'une part ⁽⁵⁾, et, d'autre part, RENAUDOT, JEAN AUBRY, CALMETTE, N. DE BLIGNY, FABRE, WILLIS, SYLVIVS, ROUELLE ⁽⁶⁾, une discontinuité, une révolution qui serait le contre-coup de la révolution cartésienne.

* * *

Cartésianisme et iatromécanisme. — Alors que des médecins, comme GUIL. ARAGOS, de Toulouse ⁽⁷⁾, étaient partisans de la thérapeutique chimique sans rien admettre des théories chimiâtriques, DESCARTES, qui se défie des « drogues », surtout de l'antimoine et du mercure ⁽⁸⁾,

(1) Pour BOERHAAVE (*De chymia suos errores expugnante. Opusc.*, Hag. Com., 1738, 41), SYLVIVS ravale le médecin au rang d'un distillateur et d'un brasseur.

(2) Elève du chimiâtre WEDEL, HOFFMANN devint l'adversaire le plus déterminé de la chimiâtrie. Pour sa période cartésienne : *Diss. de saliva ejusque morbis* (1694); pour la leibnitizienne : *Medicina rationalis* (1718).

(3) R. BOYLE, *De orig. formarum* (Genev., 1688), 81.

(4) GUY PATIN, LETTRES, III, 47; BACON, *Temp. part.*, II, 7, 9. — V. *De augm.*, IV, II-3; *Nov. org.* II, 48, 205, 345; I, 212.

(5) J. B. PORTA, *De distillatione* (1608); BRATTI, *Della vecchia e nuova medicina* (Venet., 1592); J. GOHORY, *Th. P. philos. et medic. utriusque compendium* (Basil., 1568); ERASTE, *Dissert. de medic. nova P.* (Basil., 1572); CROLLIUS, *La royale chymie* (1633); DUCHESNE, *Ars medico-hermetica*, Francfort (1648); SENNERT (*op. cit.*) REINESIUS, *Chymiatría* (1624); HARTMANN, *Praxis chymiatrica* (rééd., Genev., 1647).

(6) TH. RENAUDOT, *L'antimoine justifié et l'antimoine triomphant* (1653); JEAN D'AUBRY, *Triomphe de l'archée* (1658); J. P. FABRE, *Sapientia universalis* (*Oper.*, Francof., 1656), 337; N. DE BLIGNY (*op. cit.*). ROUELLE, *Mem. Acad. des Sc.*

Sur analogies entre WILLIS et PARACELSE, cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 73. Le titre de l'ouvrage de F. CALMETTE (*Riverius renovatus*, Lugd. 1714) indique assez à qui il se rattache : LAZARE LA RIVIÈRE (1589-1655) avait été le titulaire, à Montpellier, de la première chaire française de chymiatría.

(7) Cf. LIBAVIUS, *Syntagma arcan. chym.*, 80.

(8) Let. à P^{esse} Elisabeth du 15 décembre 1646 (A.-T., IV, 590).

semble faire une place, qu'on a pu trouver assez grande, aux explications chimiques. Mais ce n'est là qu'une apparence; ce ne peut être rien de plus. DESCARTES manque absolument du sens de la spécificité des faits chimiques, tout comme de celle des faits biologiques; si sa physiologie est une physique, il en va tout de même, et *a fortiori*, de sa chimie. En vertu de son mécanisme, il ne veut considérer dans les fermentations dont il parle que certains mouvements de certains corpuscules et, en dernière analyse, que certaines modifications géométriques de l'étendue. Il faut donc s'attendre à ce que l'influence du cartésianisme, négligeable dans l'histoire de l'iatrochimie, ait une toute autre importance dans celle de l'iatromécanisme. Encore est-ce se méprendre du tout au tout que de voir de simples disciples de DESCARTES dans un BORELLI, un BOERHAAVE ou un HOFFMANN.

C'est du livre posthume de BORELLI, publié en 1680, mais rédigé vers 1662 ⁽¹⁾, et si admiré du cartésien CHIRAC qu'il légua en 1732 à l'Université de Montpellier une somme de quinze mille livres pour la fondation d'une chaire affectée spécialement à son explication ⁽²⁾, que veut parler MALEBRANCHE écrivant dans ses *Entretiens métaphysiques* : « J'ai lu depuis peu un livre du mouvement des animaux qui mérite qu'on l'examine. L'auteur considère avec soin le jeu de la machine nécessaire pour changer de place. Il explique exactement la force des muscles et la raison de leur situation, tout cela par les principes de la géométrie et des mécaniques. Mais quoiqu'il ne s'arrête guère qu'à ce qui est le plus facile à découvrir dans la machine animale, il fait connaître tant d'art et de sagesse dans celui qui l'a formé qu'il remplit l'esprit du lecteur d'admiration et de surprise ⁽³⁾. » MALEBRANCHE indique ici en passant la différence qu'il y a entre le mécanisme d'aspect métaphysique et *a priori* de DESCARTES et le mathématisme expérimental de BORELLI. En effet, ignorant tout de l'anatomie microscopique que F. STELLI TI passe pour avoir inaugurée à Rome en 1625 et à laquelle MALPIGHI, LEUWENHOEK et leurs successeurs s'appliquèrent avec tant d'éclat, DESCARTES crut pouvoir assimiler les

(1) En 1662, BELLINI s'y réfère comme à un livre rédigé (cf. FOSTER, *op. cit.*, 67).

(2) Le legs ne fut d'ailleurs pas exécuté : cf. FONTENELLE *Hist. ac. des sc.*, 1732, 129; BARTHEZ, *Mécan. des mouv. de l'h. et des anim.* (Carcassonne, an VI), XI. Sur les critiques sévères de B., voir LORDAT, *Doctr. de B.*, 355.

(3) *Entr. mét.*, X, vii (Genonde, II, 70a). — V. aussi le c. r. du *J. des sav.*, 1683, XI, 14, 32; PAPILLON, *op. cit.*, I, 228; PINTO, *Boll. acad. med.*, *Pharm.* 1893; FOSTER, *op. cit.*, 55, 83; RADL, *op. cit.*, I, 47.

organes aux parties d'une machine, ne se mit jamais en peine de donner la formule précise de l'un quelconque des mouvements vitaux, décomposés selon les lois de la mécanique, et sans se contenter, comme le voulait PASCAL ⁽¹⁾, d'affirmer « en gros » que tout s'y fait mécaniquement, réserva tous ses efforts pour *imaginer* le mécanisme secret des fonctions ⁽²⁾. Au contraire, ce sont les mouvements des membres, leur direction, leur force que BORELLI analyse, qu'il ramène à des schémas mécaniques et représente par des formules mathématiques, qui n'ont certes pas toutes une exactitude même approximative, mais dont néanmoins VICO D'AZYR s'est trop hâté de contester certaines, ainsi que l'a montré J. MÜLLER ⁽³⁾.

Aucune des doctrines propres à DESCARTES ne se retrouve chez BORELLI, qui n'admet ni son explication de la circulation par l'effervescence du sang dans le cœur ⁽⁴⁾, ni la génération des esprits animaux dans le sang, ni la localisation du *sensorium commune* dans la glande pinéale, ni les valvules des nerfs, ni la théorie de la fièvre ⁽⁵⁾. Quant à l'idée de considérer la « physiologie », dont le nom, auparavant, n'était employé dans un sens moderne que par de rares auteurs, dont ASELLI et DESCARTES lui-même ⁽⁶⁾, comme « une partie de la physique » ⁽⁷⁾ et, ainsi, comme un champ s'offrant à d'opportunes appli-

(1) PASCAL (éd. Brunschwicq, n° 79).

(2) Cf. SPRENGEL, *op. cit.*, IV, 337; V. ROCCHI, *Appunti di storia critica del microscopio* (*Riv. di st. crit. d. sc. med. e nat.*, IV, 1913).

(3) Cf. PUCCINOTTI, *Stor. della medic.*, III, 109.

(4) B. accepte la théorie harveyenne du pouvoir propulsif du cœur (*De mot. an.*, II, 76 ss.) et compare les ventricules à un pressoir ou à un piston, considérant l'arrangement en spirales de leurs fibres découvert par MALPIGHI (cf. FOSTER, *op. cit.*, 76). Après HARVEY et en même temps que LOWER, il cherche à déterminer la force de la systole ventriculaire et la quantité de sang qu'elle pousse dans les veines. Ses calculs ne furent corrigés qu'au XIX^e siècle par WEBER et par POISSEVILLE. Le seul progrès notable dans l'intervalle est la détermination plus exacte de la pression du sang dans les vaisseaux par S. HALES (*Statistical ess. II hæmostatics*, 1733).

(5) *De mot. an.*, II, prop. 221, 222; v. aussi *Le cagioni delle febbri maligne di Sicilia* Napoli, 1647 où B. se montre un précurseur des idées microbiennes. On trouve au contraire des théories de la fièvre et des épidémies inspirées de D. dans W. COLE (cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 859, 866) et dans J. F. BOETTICHER *Memorum malignorum imprimis pestis et pestilentiae brevis et gemina explicatio*. Hamb., 1713).

(6) *De mot. an.*, introd. au t. I, 319.

(7) Let. du 3 juil. 1845 (A. T., IV, 240).

cations des nouvelles méthodes de cette dernière science, le mathématicien et physicien émérite qu'était BORELLI ⁽¹⁾ n'avait pas à l'emprunter à DESCARTES, et si l'on veut lui trouver des précurseurs, c'est, nous le verrons, ailleurs qu'il faut chercher.

La physiologie des cartésiens, de MALEBRANCHE, de BOSSUET, par exemple, ou des médecins néerlandais BROEKHUYSEN, VERHEYEN, BLANKAART ⁽²⁾ est mécanique et ne pouvait pas ne l'être point, c'est entendu. Mais non moins mécanique est celle d'un critique du cartésianisme comme STENON, tout pénétré de l'esprit de la nouvelle physique et qui, par sa méthode géométrique comme par l'essentiel de sa théorie du mouvement musculaire, s'accorde avec BORELLI, qu'il dépasse par sa claire conscience de la nécessité de la jonction — tentée déjà par son maître SYLVIVS — entre la chimie, l'anatomie et les mathématiques ⁽³⁾; ou encore celle d'un CLAUDE PERRAULT, qui veut « expliquer toutes les fonctions des animaux par la mécanique » ⁽⁴⁾, mais n'en professe pas moins un animisme philosophique qui l'apparente à STAHL.

Dans la génération suivante, ce ne sont pas non plus les cartésiens que les iatromathématiciens italiens, BELLINI, par exemple, cet esprit critique, qui juge artificielle l'application aux vivants, dont la structure et les fonctions réelles dépassent l'intelligence humaine, des lois qui

⁽¹⁾ Cf. BORDAS, *Le Cartésien*, 510, 523; POGGENDORF, *Hist. de la phys.*, 217, 244, 249; DUHEM, *Orig. de la stat.*, II, 243, 245.

⁽²⁾ MALEBRANCHE, *Rech.*, II, I, II ss. (Genonde, I, 43 ss.), *Tr. de morale*, ch. XIII, 442; BOSSUET, *De la conn. de D.*, ch. III (Jourdain, 47 ss.); v. aussi BUFFIER (*Œuvres*, éd. Bouillier, 1843, 209 ss.). — BROEKHUYSEN, *op. cit.*; VERHEYEN, *Anat. corp. hum.*, II (1693, 2^e éd., 1710); BLANKAART, *op. cit.* C'est à ce dernier, le grand apôtre, avec A. BENTHOE, du thé, que MAUPERTUIS (*Œuvres*, 1753, II, 374) semble songer quand il raille la prétention d'un médecin cartésien de faire une étude mathématique des parties du sang; à moins que ce ne soit à un éclectique comme JACOPO DE SANDRIS (*De naturali et praeternaturali sanguinis statu*, Francf., 1712).

⁽³⁾ *De musculis observ. specim.* 1664; *Element myologiae specim.* 1667; il conçoit la partie centrale du muscle comme un parallélogramme à angle oblique et l'extrémité des tendons comme des prismes tétraonaux, et développe longuement les conséquences géométriques de ces hypothèses.

⁽⁴⁾ *Tr. de Physiq.*, 1680 (Préf.), III, 359 : mécanique des animaux; II, 220 : explication mécanique de la phonation; I, 131 : Le mouvement est la cause de toutes les opérations de la vie. — Cf., J. GEOFFROY ST-HILAIRE, *Hist. gén. des règnes organisés*, I, 69; A. BERTRAND, *Mes vieux Médecins*, 177 ss.

régissent les êtres inorganisés, mais n'en reste pas moins iatromathématicien ⁽¹⁾ et consacre de persévérants efforts à appliquer, à la suite de BORELLI, les principes de l'hydraulique au mouvement du sang ⁽²⁾; ou encore BAGLIVI, qui se réclame de BACON et cherche à unir au plus intransigeant mécanisme théorique une pratique sagement hippocratique ⁽³⁾; MICHELOTTI, qui, au contraire, préconise une thérapeutique hydraulique ⁽⁴⁾; ou GUGLIELMINI, que son utilisation de la matière subtile n'empêche pas de s'élever, plus énergiquement que personne, contre la « flamme vitale » des cartésiens ⁽⁵⁾. Si certains, comme RAMAZZINI ou N. CRESCENZO se réclament de DESCARTES ⁽⁶⁾, on n'en peut rien conclure, car le premier n'est pas, quoi qu'en pense PUCCINOTTI ⁽⁷⁾, un pur iatromécaniste, mais bien un éclectique, qui prétend amalgamer HIPPOCRATE, DESCARTES, BORELLI, SYLVIVS, SYDENHAM; et si le second, en sa qualité de professeur de philosophie, croit devoir invoquer DESCARTES, c'est au même titre que PLATON et les autres « géomètres ».

Pas plus qu'en France ⁽⁸⁾ et qu'en Italie ⁽⁹⁾, l'iatromécanisme n'apparaît lié nécessairement au cartésianisme en Angleterre et en Allemagne. L'Angleterre présente à la fin du xviii^e siècle et au début du

(1) C'est aussi l'attitude de A. THOMSEN (*Dissert. méd.*, Leid., 1705, 34 ss.).

(2) BELLINI, *Opusc.* (Lugd. Bat. 1696), 183 ss.; *De motu cordis* (1675), II. Pour BORELLI, v. *De mot. an.*, pr. 32-52.

(3) BAGLIVI, *Praxis medic.*, I, x-14; I, ix-4. — Cf. BOUCHER, *Infl. du Bacon. sur la méd.* (préf. à la trad. fr. de la *Praxis*). Les dents comparées à des ciseaux, l'estomac à une outre, les veines à des tuyaux, le cœur à un piston, les muscles à des leviers (*Praxis*, I, 125). La théorie, c'est le règne des mathématiques et de la certitude, la pratique celui de l'art et des probabilités. (Cf. DONZELLINI, *De usu math. in arte med.*, in Guglielmini, *Oper.*, 1719, I-516. — P. VALCARENGHI, *Medic. ration.* (Cremon., 1737).

(4) Cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 835.

(5) *Ibid.*, II, 818. — Cf., *Dissert. de aethere* (*Oper.* Genev., 1719, II, 433); *De sang. nat.* (ib. 15).

(6) N. CRESCENZO, *Raggion. intorno alla nuova medic. dell' acqua* (Nap., 1727), 241.

(7) *St. della Medic.*, III, 198.

(8) Où l'iatromécanisme n'eut qu'un succès tardif, bien que ce soit cette doctrine que personifie le « docteur français », persiflé par HOGARTH dans la *Vie d'un Epicurien*, et en dépit de la « manie mécanistique des Français », raillée par SCHOPENHAUER, *Parerga*, tr. Dietrich, *Phil. et Sc. de la Nat.*, 45.

(9) Où cependant le cartésianisme se répandit beaucoup plus et plus tôt que ne le pensait BRUCKER (Cf. A. BUONAFEDE. *Ristaur. d'ogni filos.*, Ven., 1789, II, 83; BAILLET, *op. cit.*, II, 499; BOUILLIER, *Hist. de la Ph. cart.*, II, 507.

XVIII^e, deux courants également indépendants de l'influence cartésienne : l'un procède d'une combinaison de l'iatromécanisme de BORELLI avec les idées newtoniennes et va de J. KEIL, de G. CHEYNE, de N. ROBINSON à PEMBERTON et à W. BRIGGS ⁽¹⁾; l'autre issue de HARVEY et de BACON aboutit ⁽²⁾, par LOWER, GLISSON et WHARTON, d'une part à la doctrine de l'irritabilité, que HALLER constituera solidement, et, d'autre part, par SYDENHAM à l'empirisme. En Allemagne, BORELLI et MALPIGHI, auquel est dédié son grand ouvrage ⁽³⁾, tels sont les maîtres de J. SOHN; quand à WALDSCHMIDT, WEDEL et ETMÜLLER, ce n'est qu'en se méprenant inexplicablement sur leur compte que SPRENGEL ⁽⁴⁾ a pu les donner pour à la fois des iatromécaniciens et des cartésiens, attendu qu'ils ne sont ni l'un ni l'autre. Reste « l'illustre école de BOERHAAVE » ⁽⁵⁾, où, croit-on parfois, l'iatromécanisme aurait pris toute son ampleur par la synthèse des théories cartésiennes et des travaux expérimentaux italiens et anglais, qu'aurait réalisée ce professeur, dont la réputation mondiale ⁽⁶⁾ demeure — après lecture de ses œuvres — une énigme.

Il est bien vrai que BOERHAAVE, comme tout esprit plus compréhensif que vigoureux, fut une manière d'éclectique ⁽⁷⁾; il est bien vrai qu'il médita et utilisa les œuvres de BORELLI et de BAGLIVI ⁽⁸⁾, et qu'il

(1) J. KEIL, *Tentam. med. phys.* (Lugd. Bat., 1724); G. CHEYNE, *De nat. fibr.* (Lond., 1725); N. ROBINSON, *New Syst. of medic.* (Lond., 1725) 238; PEMBERTON, *Course of Physiol.* (Lond., 1779); W. BRIGGS, *Ophtalmographia*, VII (MAUGET, *Bibl. An.*, II, 362). A signaler cependant la combinaison du cartés. avec le Newton. chez Y. GAUVES, *De medic. ad certit. mathem. evahenda* (Amst. 1712).

(2) Les deux tendances se confondent chez BARRY, que SPRENGEL (*op. cit.*), V, 182), considère comme le dernier iatromécanicien anglais.

(3) *Circulus anat.-physiol.* (Lpz., 1686).

(4) SPRENGEL, *op. cit.*, V, 110. Le Cartés. ne réussit pas à s'implanter en Allemagne entre le Péripatétisme de MÉLANCHTON (et la chimie de PARACELSE) et le Leibnitionisme de WOLFF : cf. E. ZELLER, *Gesch. d. deut. Philos.*, 75-7.

(5) COMTE, *Cours de Philos. posit.*, IV, 450.

(6) On fit de certains de ses ouvrages jusqu'à des traductions arabes (cf., C. E. DANIELS, *Janus*, XVII, 295, 312).

(7) Cf. FORSTER, *op. cit.*, 203 : influences de SYLVIVS, BORELLI, PITCAIRN, RUYSCH.

(8) Pour l'expression de son mécanisme, voir surtout : *Méth. descend. méd.* (Lond., 1726), 378; *Instit. méd.* par. 41; *Orat. de usu ratiocinior. mechan. in medic.* (Leide, 1703); *Or. qua repurg. medic. facili aperitur simplicitas* (1701, *Opusc.*, 1759), et le traité de son élève CHR. STRIEM (*Ratiocin. mechan. in med. usus vindicatus*, Leid., 1707).

fut initié aux travaux de l'école anglaise, par l'Écossais ARCHIBALD PITCAIRN, critique pénétrant des théories de la fermentation en physiologie et des doctrines pathogéniques fondées sur l'antagonisme des alcalis et des acides; mais il n'était pas loin de souscrire à l'opinion, aussi peu cartésienne que possible, de son maître, à savoir : que la philosophie n'a jamais fait que gâter la médecine ⁽¹⁾. Plutôt que les principes cartésiens, c'est, au témoignage de son enthousiaste disciple R. SANCHEZ ⁽²⁾, la méthode des *principes* de NEWTON qu'il se propose d'appliquer à la médecine; et lorsqu'il écrit : « Désormais la médecine peut être cultivée en dehors de toute secte, car elle est dirigée maintenant par des découvertes certaines faites dans l'anatomie, la botanique, la chimie, la physique, la mécanique et par les faits de la pratique » ⁽³⁾, c'est à HARVEY que fort justement il fait commencer cette ère d'indépendance et non à DESCARTES, dont celui qu'on s'est plu à regarder comme le médecin cartésien par excellence ⁽⁴⁾ disait « qu'on ne trouve plus DESCARTES dans DESCARTES, quand il traite des sujets de physiologie » ⁽⁵⁾.

C'est à une conclusion toute semblable que se rangea, après une période cartésienne, le commun adversaire de BOERHAAVE et de STAHL, HOFFMANN ⁽⁶⁾ le plus grand représentant, en médecine, de ce Leibni-

(1) PITCAIRN, *Or. qua ostenditur medic. ab omni philos. secta esse liberam* (in *Opusc.*, Rott., 1714).

(2) R. SANCHEZ, *Methodo per apprendere e estudar la medic.* (1763), 100. Cf. N. LEMOS, *Janus*, 1911, 237 ss.

(3) *Institut.* (1708), 19.

(4) « Le plus laborieux et le plus compréhensif des médecins qui appliquèrent les idées cartésiennes » PAPILLON, *op. lit.*, I, 229.

(5) Cit. par SCHULTENS, *Or. in mem. H. B.*, (1738), 35.

(6) H. proteste contre l'idée cartés. de la passivité de la matière (*Differ. inter doctr. H. et Stahl.*, — cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 271; DAREMBERG, *op. cit.*, II, 911; GUARDIA, *La Méd.*, 588; LASÈGUE, *F. H. et St., R. Sc.*, 1865, II, 304) et déclare que si aucune raison non anatomique ou non mécanique n'est recevable en physiologie (*Oper.*, V, 123), il faut espérer une « mécanique supérieure » (ib.) et, en attendant, déduire mathématiquement les effets particuliers des effets plus généraux, sans remonter à aucune cause première (*De differ. organ. et méchan.*, 38; *Oper.*, I, 97, Genève, 1740). Sur ses relations avec Leibniz, cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 277, 314; EYMIN, *Méd. et Phil.*, 219; RADL, *op. cit.*, I, 48 ss. — La question de la biologie leibnitziennne ne peut être traitée ici incidemment. Sur l'influence de L. en biol., v. PAPILLON, *C.-R. Ac. Sc. Mor.*, 1873; *Hist.*, I, 251 ss.; RADL, *op. cit.*, I, 178. Sur sa critique du mécanisme biologique de D. : NOLEN, *La Métaph. de L. et la crit. de Kant*, 70. Sur sa polémique avec Stahl : LEMOINE, *L'anim. et la vital. de St.* (1864), 119; BOUILLIER, *Du Princ. vit.*, 206; BODEMANN, *L's Handschriften*, 43.

tianisme dont la diffusion fut pour beaucoup dans le déclin de l'iatromécanisme, jusqu'en Italie, sa patrie ⁽¹⁾, encore que c'ait été directement aux travaux de BORELLI que se soit rattachée la tentative du Leibnicien J. BERNOUILLI pour appliquer le calcul infinitésimal à la théorie du mouvement musculaire ⁽²⁾.

Avec HALLER ⁽³⁾, qui étudia la physiologie sous BOERHAAVE ⁽⁴⁾ et les mathématiques sous J. BERNOUILLI ⁽⁵⁾, ce sont les tendances de l'école de HARVEY qui l'emportent pour un siècle, sur un mécanisme ⁽⁶⁾ qui se réclama parfois de DESCARTES, comme aussi de GASSEND, de NEWTON et même de LEIBNIZ, mais qui ne constitue qu'un moment d'une tradition dont la continuité correspond sans doute à une exigence fondamentale de l'esprit humain et dont il convient d'essayer de reconstituer quelques phases du développement pré-cartésien.

* * *

Le mécanisme en physiologie avant Descartes ⁽⁷⁾. — Il est remarquable que l'iatromécanisme trouva ses premiers et ses plus nombreux

⁽¹⁾ SPRENGEL, *op. cit.*, V, 148.

⁽²⁾ J. BERNOUILLI, *De mot. muscul.* (*Oper.*, Laus., 1742, I, 114). La théorie de J. B. fut enrichie par de nouveaux calculs de son fils Daniel (*Act. Acad. Petropol.*, I, 170). Autre application des mathématiques Leibnitiennes, y compris le calcul des probabilités, à la médecine par WOLFF, Préf. aux *Elem. medic. phys.-math.* de J.-F. SCHREIBER (Leipz., 1731).

⁽³⁾ L'année 1757, dit FORSTER, (*op. cit.*, 204) marque le départ de l'ancienne et de la nouvelle physiologie avec le 1^{er} vol. des *Elem. Physiol.* de H., dont le dernier parut en 1765.

⁽⁴⁾ Par un singulier détour, Spinosina donna, en faisant suspecter son orthodoxie, Boerhaave à la science, lequel lui donna Haller, le grand adversaire du Spinosisme (FORSTER, *op. cit.*, 201).

⁽⁵⁾ En 1728 à Bâle.

⁽⁶⁾ Encore que, d'une part, il reste bien du mécanisme dans le système de H. (Tant au sens large (son irritabilité n'est rien autre qu'une énergie physique susceptible seulement de plus ou de moins) qu'au sens étroit : étude de la théorie de Hamberger au moyen d'une machine, imitant le thorax — cf. *Exper. Anat. de respir.*, I, par. 24). Encore que, d'autre part, le mécanisme n'ait pas eu chez tous ses représentants la même étroitesse que chez les Cartésiens et que Borelli, p. ex., se soit approché, un siècle plus tôt, de la conception de l'irritabilité des muscles entretenue par les processus nutritifs et entrant en jeu sous l'action de l'influx nerveux (cf. FORSTER, *op. cit.*, 75).

⁽⁷⁾ On a déjà signalé, chemin faisant, l'origine de certains éléments du système de D. : p. 13 le feu du cœur chez HIPPOCRATE, ARISTOTE, GALIEN, etc. ; p. 20 :

représentants non pas en France ni en Hollande, où se répandit surtout le cartésianisme, mais en Angleterre, en Allemagne et, d'abord et surtout, en Italie. C'est que l'Italie, où HARVEY dut s'asseoir au pied de la chaire de FABRICE D'ACQUAPENDENTE, était vraiment alors, comme VÉSALE l'écrivait en 1561, « la vraie nourrice des intelligences » ; c'est qu'elle n'était pas seulement le théâtre des grandes découvertes anatomiques auxquelles sont restés attachés les noms des FABRICE, des FALLOPE, des COLOMBO, des VESALE, des CESALPIN, des ASELLI, mais aussi la patrie de la physique nouvelle. L'iatromécanisme ne sort pas du poêle de DESCARTES, mais de l'*Accademia del Cimento*, dont BORELLI fut un des premiers membres ⁽¹⁾, de l'enseignement de GALILÉE, dont le même BORELLI fut le continuateur et dont, après MAUFRE, FOSTER a signalé l'influence sur la physiologie italienne des xvi^e et xvii^e siècles ⁽²⁾. C'est la méthode expérimentale de GALILÉE qui, par VALSALVA, se transmet à MORGAGNI, autre gloire de Padoue ⁽³⁾. Ce sont les lois de la statique et de la dynamique galiléennes qu'on cherche à appliquer immédiatement aux phénomènes vitaux de BORELLI à HALLER. C'est par l'hydraulique, telle que la constituèrent après ARCHIMÈDE, GALILÉE, PASCAL et TORRICELLI, qu'on s'efforça, conformément d'ailleurs à des indications de HARVEY ⁽⁴⁾, de rendre compte de la circulation du sang ⁽⁵⁾. Et il est permis de croire que ce n'est pas par hasard que les assimilations des organismes à des machines hydrauliques viennent si souvent sous la plume des DESCARTES ⁽⁶⁾. De même qu'il se peut bien que le fait que les deux premières parties de la physique qui aient pu

théorie mécanique de la circulation chez HARVEY ; p. 21 : rafraîchissement du sang par la respiration chez GALIEN et ses disciples ; p. 22 : digestion expliqué par trituration et coction chez GALIEN et les scolastiques ; p. 29 : contraction des muscles par afflux d'esprits animaux un peu partout ; p. 37 : animaux-machines chez PEREIRA.

(1) Cf. TIRABOSCHI, *St. della litt. It.*, VIII, 354 ss. ; POGGENDORF, *Hist. de la Phys.*, (tr. fr.) 213.

(2) MAUFRE, *St. della Medic.*, I, (Nap. 1844) ; FOSTER, *op. cit.*, 62 ; DANNE-MANN, *Die Naturw. in ihrer Entw.*, (Lpg. 1910) I ch. XIV.

(3) G. BILANCIONI, *Valsalva, le opere et l'uomo*, (Roma, 1911).

(4) *Ex. alt. ad J. R.*, (éd. de 1660) 270.

(5) BORELLI, *De mot. an.*, pr. 32, p. 57 ; *De mot. natur. a gravit. pend.*, pr. 185, p. 239 (Lugd. Bat. 1686) ; DIONIS, *L'anat. de l'h. selon la doct. de la circul.* (1690) ; B. DE MOOR, *Cogit. de instaur. medic.*, (Amstel. 1695) 52 ; J.-A. BUTINI, *De sang. circul.*, (Moresp. 1746).

(6) A.-T., XI, 131, 212, 669 etc.

être *mathématisées*, l'acoustique (musique) ⁽¹⁾ et surtout l'optique ⁽²⁾, se trouvent en étroite relation avec certains organes sensoriels, qu'elles invitent à imiter ⁽³⁾ et donc à concevoir mécaniquement, n'ait pas été étranger à l'élaboration de la doctrine de DESCARTES.

Mais l'influence de GALILÉE, elle aussi, ne fit que fortifier des tendances préexistantes et dont on a un monument dans la *Statica medica* de SANCTORIUS, dont l'auteur fit le premier usage du thermomètre en médecine ⁽⁴⁾ et inventa un sphignographe ⁽⁵⁾ et un instrument pour déterminer la vitesse de l'ascension de la sève dans les plantes ⁽⁶⁾. De ce petit livre, composé d'aphorismes déduits de mesures précises du poids du corps à différents moments et des *ingesta* et *excreta*, souvent réimprimé et traduit en plusieurs langues, BOERHAAVE disait : « Nullus liber in re medica ad eam perfectionem scriptus est » ⁽⁷⁾, et BAGLIVI, de son côté : « Statica SANCTORII et circulatio sanguinis HARVEJANA sunt duo poli, quibus universa regitur veræ medicinæ moles, hisce inventis restituta et confirmata » ⁽⁸⁾. Si HOFFMANN le

(1) On sait combien D. s'occupa de musique (v. en partic. : *Compendium Musicae*. A.-T., X, 89-141 — cf. A. PIRRO, *D. et la musique* (1907).

(2) *Dioptrique* (1637, A.-T., VI). — Cf. BORDAS, *op. cit.*, 271; ADAM, *Vide*, 29, 38, 89, 109, 145, 185, 191, 197 : c'est l'exemple le plus démonstratif de l'union de la géométrie avec la physique comme aussi de la spéculation du philosophe et de la pratique de l'artisan. — Sur l'optique physiologique dans l'antiquité, cf. A. E. HAAS, *Arch. f. Gesch. d. Philos.*, XX, 3. KEPLER étudia mathématiquement la structure du cristallin (*Dioptrice*, 1611, pr. 60, p. 22), le premier assigna à la rétine la fonction de représenter les images (*ib. pr.*, 64, p. 26) et tenta l'explication de leur redressement (*ib. pr.* 70, p. 28). — SCHEINER, bien connu lui aussi de D. (I. 245-250, 282-331) démontra que la rétine est l'organe de la vue (*Oculus, hoc est fundam. optic.*, Œaipunt. 1619, II, 114), calcula la réfraction des rayons lumineux dans les divers milieux de l'œil (*ib.* 63 ss. — Cf. aussi sa *Rosa Ursina*, 1630). — Travaux de PEIRESC. (cf. GASSEND, *Vita P.*, V, 315-316), de PLEMP (*Ophthalmographia*, Lovan. 1648) etc.

(3) L'idée de telles imitations se trouve chez Léonard et aussi chez JEAN TARDE (*Telescopium*, 1620, tr. fr. 1623-1686).

(4) M. GALLI. *Come si svolse il primo concetto del termoscopio ad aria* (*Mem. dell' Acad. Pontif. de Nuovi Lincei*. Roma, 1909); *Come il termoscopio ad aria fu trasformato in termometro a liquido* (*ib.*).

(5) SANCTORII, *Method. vitand. error.* (Venet., 1630), V, ch. VII, col. 464.

(6) Cf. BORELLI, *De mot. anim.*, II, pr. 175, p. 260.

(7) BOERHAAVE, *Meth. stud. medic.*, (Lond. 1726), 406.

(8) BAGLIVI, *Canon. de medic. solidor.* (*Oper.* 476); *Praxis med.*, I, VIII, 7. — V. aussi DAREMBERG, *op. cit.*, II, 736-9-50; FOSTER, *op. cit.*, 147.

critique ⁽¹⁾, FREIND l'invoque dans sa théorie de la menstruation ⁽²⁾; bien plus, l'importance de ses expériences est assez sentie des savants du XVIII^e siècle pour que KEIL et DODART consacrent à leur répétition l'un dix, l'autre vingt-huit ans de sa vie ⁽³⁾.

D'ailleurs si SANCTORIUS, qui, d'après H. OBICIUS, professeur à Ferrare, emprunta son idée directrice à NICOLAS DE CUSA ⁽⁴⁾, paraît bien avoir créé la statique physiologique, l'idée d'appliquer le nombre et la mesure aux phénomènes de la vie n'était nullement nouvelle. Bien des savants avant LANCISI avaient tenté de fonder une physiologie exacte en s'autorisant des paroles de l'Écriture : « Omnia in mensura, et numero, et pondere disposuisti (Sap. XI. 21) » ⁽⁵⁾. Bien des médecins, au XVI^e siècle, estimaient, avec FERNEL ⁽⁶⁾, que la méthode de la médecine doit être calquée sur celle d'EUCLIDE et de PTOLÉMÉE, avec TITELMANN, L. FIFCKS, FRACASTOR, BRUNO, SENNERT, PEREIRA, VALLES, CARDOSO, DOLESE ⁽⁷⁾, que la médecine doit être régénérée, comme la physique, par la philosophie corpusculaire; avec ARGENTIER et ses disciples LAURENT JOUBERT et GUILLAUME RONDELET, qu'il n'y a aucune différence entre les forces physiques et les forces animales et que celles-ci exercent sur les organismes une action toute semblable à celle des rayons solaires dans le monde ⁽⁸⁾.

Cette dernière idée, qu'est-ce, sinon une application de l'antique théorie du microcosme, fondement de la médecine astrologique ⁽⁹⁾,

(1) HOFFMANN, *Pathol. gener. therapeut.*, I, XIV.

(2) FREIND, *Emmenologia*, (1703) — cf. DAREMBERG, *op. cit.*, II, 876.

(3) J. KEIL, *Medic. stat. Brit.* (in *Teut. med. phys.* Lugd. Bat. 1724); D. DODART, *Medic. stat. Gall.*, (éd. Naguez, 1725) (cf. DUHAMEL, *Hist. Ac. Sc. Paris*, 412).

(4) SPRENGEL, *op. cit.*, V, 137.

(5) La fécondité de l'application des mathématiques à la chirurgie signalée, comme fait acquis, par l'auteur (Picot?) de la Préf. aux *Passions* de D. (XI, 316).

(6) Cf. FIGARD, *Un méd. philos. au XVI^e s.*, (1903) 87. — Sur les travaux mécaniques de FERNEL, v. DUHEM, *Orig. de la Stat.*, II, 348-350.

(7) Cf. K. LASSWITZ, *Gesch. d. Atom.* (1890), I, 450 ss. — FRACASTOR, p. ex., explique la sympathie et l'antipathie uniquement par le passage des atomes d'un corps dans un autre (*De Symp. et Antip.*, I, v-25, *Oper.*, Genev., 1621); DUSOLIER, *La Médecine en Espagne* (th. Paris, 1910).

(8) J. ARGENTIER, *Comment. I in Galen. art. medic.* (*Op. Venet.* 1592) I, 20; L. JOUBERT, *Annot. in Galen. de fac. nat. lib.*, I, 160; *Paradox. dec.*, I, 224 (Leyd., 1566) II, par. 8, pp. 470-481.

(9) Cf. TH. PERRIER, *La médecine astrologique* (th. Lyon, 1905). Doctrine des jours critiques, courante au XVI^e s. (A. LUSITANUS, *De dieb. decretor.*, p. 9) et même au XVII^e s. (v. *De la vertu des nombres dans Confér. du Bur. d'Ad. de* REAUDOT, 1634, 377).

centre de la doctrine du grand adversaire de l'astrologie comme de toute science occulte, LÉONARD de VINCI, qui, précurseur de la nouvelle physique ne l'est pas moins de la nouvelle physiologie ⁽¹⁾? LÉONARD veut que la physiologie « ait la méthode de démonstration géométrique et celle du calcul des forces de la vigueur des muscles »; pour lui, il n'est pas de certitude sans la mathématique ⁽²⁾; or, la mathématique appliquée aux phénomènes, c'est la mécanique, « de toutes les sciences la plus noble et la plus utile, car c'est selon ses lois que tous les corps animés qui ont le mouvement, font toutes leurs opérations; car ces mouvements naissent du centre de leur gravité, qui est placé au milieu, en dehors de poids inégaux, à quoi s'ajoutent les muscles et aussi leviers et contre-leleviers » ⁽³⁾. Parce que toute action ne peut s'exercer que par le mouvement, celui-ci est nécessairement cause de toute vie : *Il moto e chausa dogni vita* ⁽⁴⁾, et tout mouvement d'un être animé, comme celui de n'importe quel moteur, dépend d'une source de chaleur ⁽⁵⁾. C'est donc à la mécanique, « ce paradis des sciences, qui nous fait atteindre le fruit mathématique », que LÉONARD demande l'explication des équilibres, de la marche, du vol ⁽⁶⁾, celle des mouvements musculaires en lesquels il voit la cause créatrice des organes ⁽⁷⁾, celle de la défécation

⁽¹⁾ A. 55 v^o, 56 r^o v^o, F. 4 v^o; RICHTER, *The litt. W. of L. de V.*, 798. — Sur LÉONARD anatomiste et physiologiste, v. surtout : M. DUVAL, *R. Sc.*, 1889, II, 713 (et *L'Anat. des Maitres*); PEARCE BAILEY, *Bul. J. Hopkins Hosp.* xxii-1911, n^o 242; A. COLARD, *R. Un. de Bruxelles*, fév. 1912; F. BOTAZZI, *Arch. per l'Anthr. et la Etud.* xxxii, f. ss.; H. VERDIER, *L. de V. physiol.* (th. Paris, 1913). — C'est à tort que HUNTER (*Two introd. letters*, 1784 — ap. RICHTER, II, 106) prétend que L. « inaugura l'usage de dessins anatomiques ». Sans remonter à Aristote (cf. SOURY, *op. cit.*, 204), Henri de Mondeville, qui professait à Montpellier, vers 1304, se servait pour ses démonstrations, qui accompagnaient les commentaires d'Avicenne, de dessins qui possédaient la B. N. de Paris.

⁽²⁾ G. 96 v^o : « Nessuna certezza è dove non si pò applichare una delle scientie matematiche over che non sono unite con esse matematiche ».

⁽³⁾ RICHTER, II, 1154. — Cf. SÉAILLES, *L. de V.* (1892), 288.

⁽⁴⁾ H. 2 v^o r^o (RICHTER, II, 1139).

⁽⁵⁾ A. 55 v^o. — Comparaison des moteurs animés et inanimés : E. 52 r^o.

⁽⁶⁾ Équilibre de l'homme : A. 28 v^o, 29 r^o; B. 27 r^o, 90 v^o; E. 15 r^o; I. 14 v^o; L. 27 v^o, 28 r^o v^o. — Projet d'une « Description des mouvements des animaux à quatre pieds » (E. 16 r^o). — Sur la physiologie du vol, cf. HUREAU DE VILLENEUVE, *L'Aéron.* VII (1874) n^o 9; ARNAUS, *R. Sc.*, 1892, I, 687; E. M. CURDY, *XIXth Cent.*, Jul. 1910; sur l'importance de l'impeto dans la théorie du vol, cf., DUHEM, *Ev. sur L. de V.*, III, 222.

⁽⁷⁾ E., 16 r^o. — Sur le mouvement musculaire : Ms. 2038 (Ash. 2) 27 r^o, 28 v^o; B. 3 v^o.

et de l'excrétion urinaire ⁽¹⁾. Il applique le principe du levier à la mastication ⁽²⁾ et les lois de l'hydraulique à la circulation du sang ⁽³⁾; il assimile la cage thoracique, dans la respiration, à un soufflet, — l'œil, dont il fit avant KEPLER et DESCARTES une étude géométrique ⁽⁴⁾ et dont il eut l'idée de faire exécuter des imitations, à une chambre noire ⁽⁵⁾.

Si cette dernière comparaison fut empruntée par LÉONARD à CARDAN, il est hautement probable, et il serait, croyons-nous, possible de montrer qu'elle ne fut pas la seule idée physiologique de LÉONARD qui passa dans la circulation scientifique. Ses manuscrits semblent des notes pour son enseignement à son Académie de Milan ⁽⁶⁾, dont on sait trop peu de choses pour en délimiter l'influence. Au moins est-on certain que ses recherches anatomiques et physiologiques ne furent pas totalement ignorées, puisqu'il en est parlé, entre autres, par CARDAN dans son *De subtilitate*, par BIONDO dans son *Elogio della Pittura* (1549) et par VASARI dans ses *Vite* (III, I, 13).

Ses connaissances, LÉONARD les puisa dans de nombreuses dissections ⁽⁷⁾, mais aussi dans l'enseignement de MICHEL-ANGELO DELLA TORRE ⁽⁸⁾ et dans la lecture de nombreux livres ⁽⁹⁾. Au nombre de ceux-ci faut-il compter l'*Anatomie* de ZERBI, qui soutient que l'urine se sécrète dans le rein exactement comme à travers un crible ⁽¹⁰⁾ ou de tels autres ouvrages où l'on pourrait retrouver certaines des idées de

⁽¹⁾ Cf. VERDIER, *op. cit.*, 41-52.

⁽²⁾ *Ibid.*, 40.

⁽³⁾ F. 1^{er}; G. 1^{er} — *Notes et Dessins sur le cœur et sa construct. anat.* Feuil. ined. d'ap. les orig. de Windsor (1901), — Cf. E. C. VAN LEERSUM, *Janus*, juil., 1913, 351-6; VERDIER, *op. cit.*, 35.

⁽⁴⁾ B. 37. — Nomb. pass. de. D, C, G, L, H. — « Pour voir quel office fait la *luce* [prunelle], fais faire, de cristal, une chose semblable à la *luce* de l'œil » (K. 118 v^o).

⁽⁵⁾ D., 4 v^o, etc. — Cf., D. (A. I. II. 87). — L'invention attribuée par KEPLER (*Paralipomena ad Vitell.* Francof., 1604, pr. VII; — v. aussi J. TARDE, *Telescopium*, 1620, tr. fr., 1623, p. 70), à Porta et par H. CURTZE (*Biblioth. Math.*, 1898, n^o 4, 97-107) à LEVI BEN GERSON, appartient bien à L. (V. MÜNTZ, *R. Sc.*, 26 oct. 1901 — cf. aussi ERDMANN, *Prometheus*, 1898, 204-6)

⁽⁶⁾ Cf. MÜNTZ, *L. de V.* (1899) 230.

⁽⁷⁾ Témoignage du secrétaire du Cl d'Aragon, ap. PÉLADAN, *Textes ch. de L. de V.* (1907) 13.

⁽⁸⁾ Cf. MARX, *N. M. A. della T. u. L. de V.* (Gotting, 1849).

⁽⁹⁾ Il cite, p. ex. (F. 1 v^o), l'*Anatomie* d'Al. BENEDETTO.

⁽¹⁰⁾ ZERBI, *Anat. corp. hum.* (Venet. 1502). C'était là plus qu'une comparaison, une théorie, que refutèrent BERENGER. (*Comment. in Mundin.*, 1786-1790) et encore B. EUSTACHE (*De vena sine pari*, xxxvii-25).

LÉONARD? Cela importe peu ici, car c'est de la conception générale de la physiologie qu'il s'agit. Or, les deux éléments caractéristiques, d'ailleurs étroitement liés, de cette conception : l'incorporation de la physiologie à la physique, comme d'une partie à un tout, et l'application des mathématiques aux phénomènes organiques, ce n'est pas en vain qu'on les chercherait au moyen âge; sur ce point comme sur tant d'autres, c'est la seule ignorance de doctrines soûtement dédaignées qui a pu faire croire à une solution de continuité entre la scolastique et la science moderne. Dans les magnifiques travaux où il restitue quatre siècles de l'histoire de la physique, M. P. DUHEM montre comment les commentaires d'un texte de P. LOMBARD sur les augmentations et diminutions de la charité dans l'homme ⁽¹⁾, posèrent le problème des variations d'intensité d'une qualité, ou, selon une expression qui apparaît pour la première fois chez HENRI DE GAND ⁽²⁾ et qui était destinée à une fortune singulière, de la *latitude des formes*, c'est-à-dire de la propriété essentielle par laquelle une forme est plus ou moins voisine de son terme suprême, plus ou moins intense. A la suite de la réaction anti-péripatéticienne déterminée — ou marquée — par les censures d'ETIENNE TEMPIER (1277) on soutint, par exemple RICHARD DE MIDDLETON ⁽³⁾, qu'en plus de la quantité aristotélicienne, *quantitas molis*, il faut considérer l'intensité de la qualité, *quantitas virtutis*. Ce devint, par l'intermédiaire de GUILLAUME VARON ⁽⁴⁾, la doctrine de DUNS SCOT ⁽⁵⁾, que son disciple JEAN DE BASSOLS exposa avec une particulière clarté en l'appliquant à la théorie de la chaleur et à celle de la gravité ⁽⁶⁾. GUILLAUME D'OCKAM, le grand nominaliste, reprit ces idées ⁽⁷⁾ et leur assura grande faveur à l'Université de Paris, où

(1) P. LOMBARD, *Sent.*, I, Dist. VII. — Sur toute cette question, v. DUHEM, *Et. sur L. de V.*, III (1913) 314 ss. — A noter que la même question avait été soulevée chez les Arabes, mais sans transposition aux questions scientifiques : dans les écoles de Damas les théories des *mordjites*, soutenant que la foi ne se révèle pas par la pratique, firent poser la question de l'intensité de la foi. Leurs adversaires prétendaient la mesurer, le Coran parlant de la « croissance de la foi ». J. GOLDZIEHER, *Vorles. ü. den Islam*. Heidelb., (1910).

(2) HENRI DE GAND, *Quodlibeta*, V. q. XIX, f. 114.

(3) RICHARD DE MIDDLETON, *Super IV libr. sent.*, I, XVII-a; II, 9, I, 1281 (Brixia, 1591, I, 162).

(4) DUHEM, *op. cit.*, 333.

(5) D. SCOT, *Super sent.*, I, XVII-9, III.

(6) JEAN DE BASSOLS, *In quat. sent. lib.* I, XVII-9, II (1617, 114).

(7) GUILLAUME D'OCKAM, *Super quat. libr. sentent.*, I, XVII-9, XVII (Leyd., 1495).

JEAN LE CHANOINE, GRÉGOIRE DE RIMINI et d'autres maintinrent contre toutes les critiques l'analogie étroite entre l'augmentation d'une quantité et la tension d'une forme qualitative, qui, ainsi que la première, doit être conçue comme résultant de l'addition de parties à d'autres parties de même espèce. Il en résulte que GRÉGOIRE DE RIMINI, en 1344, peut considérer des latitudes doubles l'une de l'autre, distinguer le cas où le changement d'intensité d'une forme est uniforme des cas où il change avec le temps, et enfin traiter le mouvement d'altération avec le même langage mathématique que le mouvement local. C'est conformément à cette doctrine que NICOLE ORESME, devançant la géométrie analytique de DESCARTES, fait usage des coordonnées rectangulaires pour la représentation graphique des variations d'intensité d'une qualité, intensité dont la vitesse est un cas particulier ⁽¹⁾.

Ces idées de l'École terminaliste de Paris, tombées dans un oubli momentané chaque fois que les événements (grand schisme, guerre de Cent Ans, comme plus tard la Réforme) détournèrent les esprits des questions scientifiques vers les controverses politiques et théologiques ⁽²⁾, reparurent au début du xvi^e siècle chez JEAN DE MAJORIS, JEAN DULLAERT, ALVAREZ THOMAS, JEAN DE CELAYA, LUIS CORONEL, D. SOTO ⁽³⁾, et fournirent à GALILÉE l'une des maîtresses pièces de son œuvre ⁽⁴⁾. Leur expansion en Italie se produisit en plusieurs ondes et de manières assez différentes. Ce furent d'abord les idées d'ORESME, exposées par PAOLO VENETO et par BIAGIO PELACANI, dont les *Questions*

⁽¹⁾ Le traité d'Oresme, qui considérait la qualité comme une quatrième dimension (DUHEM, *op. cit.*, 388) : *De difformitate qualitatum* est resté inédit, mais sa doctrine fut répandue par le résumé d'un disciple : *De latitudinibus formarum*, plusieurs fois réimprimé aux xv^e-xvi^e ss. (DUHEM, *op. cit.*, 399 ss.) : courantes à Paris à la fin du xiv^e s., elles tinrent une grande place dans les controverses de l'École d'Oxford (DUHEM, *op. cit.*, 405 ss.).

⁽²⁾ Une preuve, entre beaucoup d'autres, de ce fait que les controverses religieuses, et non la prétendue domination de la théologie, provoquèrent, concurremment avec l'hostilité des humanistes contre le langage technique laborieusement élaboré par la science médiévale, la décadence des études scientifiques. C'est déjà ce qui s'était produit en Grèce avec l'invasion de l'orphisme et la réforme socratique et à l'époque hellénistique avec les controverses pagano-chrétiennes.

⁽³⁾ Cf. DUHEM, *op. cit.*, 530 ss.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, 561-581.

furent souvent réimprimées aux xv^e et xvi^e siècles (1); puis s'exerça l'influence de l'École d'Oxford, où la question avait été étudiée avec une particulière faveur et une excessive subtilité (2), et à laquelle il y aurait peut être lieu de faire une part dans la genèse de la philosophie de BACON. Or cette dernière période, qui peut être divisée en deux parties, selon que l'on s'attache surtout à W. HEYTESBURG ou à « SUISSET le Calculateur » (3), est particulièrement intéressante pour l'histoire de la philosophie biologique, car elle se signale par l'application de la doctrine de la latitude des formes aux questions physiologiques et médicales. C'est un médecin de Padoue, auteur de nombreux ouvrages de médecine très lus, GIACOMO DELLA TORRE (JACQUES DE FORLÌ † 1414), qui, au témoignage de VIVÈS (4), introduisit dans la médecine les *calculationes*, et avec tant de succès que, dit CORONEL, il fut suivi par tout le troupeau des médecins : *toti medicorum caterva* (5); c'est un autre médecin célèbre, JEAN MARLIANO, qui soutint contre GAETAN DE TIÈNE, au sujet du « Calculateur », une polémique retentissante, encore ardente en 1525, quand P. POMPONAZZI rédige son *De reactione* (6). D'ailleurs, en France aussi, en 1517, JEAN DE CELAYA (7) pouvait parler comme de chose courante de l'application de la théorie de la latitude des formes, et par conséquent des mathématiques, à la médecine.

Susceptibles du même mode de représentation, les phénomènes physiques et les phénomènes physiologiques ne pouvaient paraître hétérogènes à la pensée du moyen âge. Et de fait, pour SAINT-THOMAS, la physiologie disparaît — résultat semblable à celui du cartésianisme,

(1) PAOLO VENETO, *Summa totius physicæ* (vers 1420, I, xxxviii, Venet., 1499); BIAGIO PELACANI, *Quæst. super pract. de latit. form.* (cf. F. AMODEO, *Atti IV Cong. mat. Roma*, 1908, III, 549).

(2) DUHEM, *op. cit.*, 494-501.

(3) Peut-être D. fait-il allusions à ces « calculateurs » dans *Rey.*, IV.

(4) VIVÈS, *De causis corruptarum artium* (*Oper.*, Basil., 1555, 415).

(5) L. CORONEL, *Perscrutationes physicæ* (1511, III, 60, col. c), parle longuement du *De intensione et remissione formarum* de GIACOMO DELLA TORRE (publ. à Venise en 1496) avec le traité du même titre de W. BURLEY, qu'il combat, et le *Tractatus proportionum* d'ALBERT DE Saxe. — GIACOMO n'était pas le premier à appliquer à la médecine la doctrine de la latitude des formes. Il cite lui-même (*op. cit.*, I, 9, xii, xvi) les « anciens Bolonais » et « Gentilis [GENTILE DE FOLIGNO † 1348] et les Padouans ».

(6) P. POMPONAZZI, *Tract. de Reactione* (Bolon., 1525). P. cite aussi souvent GIACOMO (*ib.*, I, II, 21, col. c).

(7) JEAN DE CELAYA, *In octo libr. Phys. Arist.*, 1517, 88, col. c.

quoique obtenu par une toute autre voie — entre la psychologie d'une part et la physique (théorie des éléments et du mixte) de l'autre ⁽¹⁾. Pour DUNS SCOT, qui s'oppose à cette façon de voir, il y a place pour une explication mécanique de certains phénomènes de la vie : par exemple, comme le cœur, dans le fœtus, est antérieur à l'information par l'âme ⁽²⁾, on ne peut l'expliquer que mécaniquement ⁽³⁾.

Mais la science médiévale, elle non plus, n'est point le terme ultime de la régression que permet l'Histoire. Le rôle que font jouer aux nombres tels scolastiques, ALAIN DE LILLE par exemple, dans leur anthropologie ⁽⁴⁾, ce n'est, comme bien des dogmes de la médecine astrologique, qu'un prolongement des spéculations platonico-pythagoriciennes ⁽⁵⁾. Et si, pour les Pythagoriciens, les mouvements réguliers des astres et ceux de l'âme sont, en même façon, la plus haute expression de la vie; si, pour PLATON, l'homme est une mécanique vivante : θαύμα τῶν ζώων ⁽⁶⁾, il n'en va pas différemment pour ARISTOTE lui-même, qui oppose si peu organique à mécanique, que chez lui le mot ὄργανον désigne le plus souvent une machine ⁽⁷⁾, et dont Th. GOMPERZ a pu dire que « ce qui lui fait le plus de tort, c'est la tendance aux explications par trop simples, à celles qui rattachent directement des phénomènes spécifiquement biologiques à des causes purement physiques » ⁽⁸⁾. Ne croirait-on pas qu'il s'agit de DESCARTES ?

Pareillement l'atomisme de tant de médecins et de philosophes de la renaissance se rattache, directement ou par une chaîne plus ou moins longue mais continue d'intermédiaires ⁽⁹⁾, à l'atomisme antique.

⁽¹⁾ DUHEM, *Le Mixte*; DE WULFF, *op. cit.*, 269, 284; F. MORIN, *Dict.* II, 1299. — Sur l'opposit. de Scot : *ibid.*, 1303.

⁽²⁾ MORIN, *op. cit.*, 732.

⁽³⁾ On voit par là que des conséquences scientifiques historiquement intéressantes peuvent résulter de la réponse à la question (que se posait encore THOMAS FIENUS, *De format. fœtus*, Antwerp., 1620) : à quel moment l'âme de l'embryon apparaît-elle ?

⁽⁴⁾ DE WULFF, *op. cit.*, 216.

⁽⁵⁾ Ce sont les Pythagoriciens que l'on trouve à l'origine de la théorie médicale des jours critiques (CHAUVET, *Philos. des med. Gr.*, 1886, xiv).

⁽⁶⁾ *Lois*, I, 644c-645. — Cf. ESPINAS, *R. métaph. et mor.*, 1903, 709.

⁽⁷⁾ Cf. ESPINAS, *Orig. de la technologie* (1897); BONITZ, *Index Aristotel.* (1870, 520); EUCKEN, *Grands cour. de la pensée cont.* (tr. fr., 1911, 164); SOURY, *op. cit.*, 158.

⁽⁸⁾ GOMPERZ, *Les penseurs de la Grèce* (tr. fr.), III, 156-157.

⁽⁹⁾ Cf. PHILIPPE, *Lucrèce dans la théologie chrétienne* (1895) et les histoires de LASSWITZ et de MABILLEAU.

Or, sans remonter à DÉMOCRITE, on trouve toute une physiologie atomistique, et donc mécaniste, dans LUCRECE et dans un épicurien comme ASCLEPIADE, le fondateur philosophique du methodisme, pour qui, toute force étant niée, la vie n'est qu'un va-et-vient d'atomes à travers des pores, si bien que la santé est leur libre circulation et la maladie leur arrêt ou leur désordre ⁽¹⁾.

Enfin, ce n'est point un hasard qu'ARGENTIER et FERNEL se réclament de GALIEN, adversaire de l'hylozoïsme stoïcien et partisan de l'application à la médecine de la méthode géométrique ⁽²⁾, ni que SANCTORIUS et la plupart des novateurs du xvi^e siècle sont de fervents admirateurs d'HIPPOCRATE ⁽³⁾, qui recommande à son fils THESSALUS ⁽⁴⁾, comme introduction nécessaire à la médecine l'étude des mathématiques et qui rapporte au mouvement tous les phénomènes du corps vivant ⁽⁵⁾.

Loin donc que la conception mécaniste de la biologie soit une tardive conquête de la science et spécialement une innovation de DESCARTES ⁽⁶⁾, elle apparaît comme la manifestation d'une tendance permanente de l'esprit humain. Il reste à voir quels caractères distinctifs elle revêt dans l'œuvre du principal initiateur de la pensée moderne et quels enseignements, peut-être encore actuels, cette œuvre,

(1) Cf. GALIEN, *De us. part.*, IV, 13; XI, 8; XVII, 1; *De fac. nat.*, I, 12, 13, 14. — CÆL. AUREL, *De morb. acut.*, I, 14.

(2) GALIEN, nourri d'abord aux mathématiques, comme D. (*De ord. script.*), avait écrit un traité : *Que les analyses géom. l'emportent sur celles des stoïciens* (*Ib.*, ch. VI). — Sur la généralisation de la méthode mathématique : *De demonstr.*, ch. XI, XII, XV. — Cf. CHAUVET, *op. cit.*, 119. — Le muscle assimilé à un levier : *De plac. Hipp. et Plat.*, I, x. — Sur ses attaques contre l'animisme stoïcien : cf. BOUILLIER, *Du princ. vit.*, 90. — A noter aussi que GIACOMO DELLA TORRE n'exposa nulle part ses idées plus clairement que dans son *Exposit. super libros techn. Galeni* (1470, plus. rééd.).

(3) SANCTORIUS, *Method. error. vitandor. omnium*, lib. XV (Venet., 1603). — Sur son hippocratisme : SPRENGEL, *op. cit.*, V, 388.

(4) Cf. HOFFMANN, *Oper.*, (Genev., 1740), I, 18 ss. — V. aussi *Disc. sur les souffles* (VI, 88). — Cf. ESPINAS, *Orig. de la technol.*, 198.

(5) On pourrait d'ailleurs remonter beaucoup plus haut et signaler un mécanisme radical, par exemple dans le *Papyrus Ebers* (cf. MASPERO, *Hist. anc.*, 475). — Ceci viendrait à l'appui de l'observation de M. GOBLOT : « L'histoire de la physiologie nous montre que sur tous les points on a toujours commencé par supposer le mécanisme vital : c'est peu à peu qu'on y a renoncé, comme à regret, devant les démentis réitérés des faits » (*R. Ph.*, 1899, I, 499), avec cette réserve qu'il ne me semble pas qu'on réussisse jamais à se débarrasser du mécanisme, au moins entendu au sens large.

que l'on a essayé d'éclairer par l'étude de son influence et de sa genèse, est susceptible de fournir pour la philosophie et l'organisation de la biologie.

IV. — CONCLUSION.

Dans un de ses dialogues, GUGLIELMINI nous a tracé un édifiant tableau des controverses médicales dans la seconde moitié du XVII^e siècle : « Il y a soixante ans, quand j'étais jeune..., il n'était question que du chaud inné, de l'humide radical, des qualités premières et autres choses semblables; pour l'anatomie, on suivait RIOLAN ou NESLING, auteurs nouveaux alors; pour la botanique, J. BAUHIN; pour la pratique, SENNERT et RIVIERE... On chuchotait sur la circulation du sang. A peine étais-je au courant de tout cela..., quand on commença à parler du système chimique de VAN HELMONT, puis de ceux de SYLVIVS et de WILLIS... Les physiologistes même, s'imaginant qu'ils devaient faire cause commune avec les physiciens, répudiant les idées d'ARISTOTE, introduisirent dans la médecine les systèmes de DESCARTES et de GASSEND, systèmes qui ont été torturés au point qu'on ne sait plus sur quel fondement physiologique chaque médecin fait reposer ses théories et institue son traitement. Cette diversité de doctrines n'était-elle pas suffisante pour tout confondre, sans compter que les mathématiciens achevaient de tout embrouiller. Si tu comprends bien ce que j'ai dit, ô CLEOBULE, tu resteras persuadé que tout cela ne vient pas du désir de faire marcher et de perfectionner l'art, mais d'une manie désordonnée de produire des nouveautés et de l'envie immodérée d'une gloriole périssable » (1).

De cette anarchie le cartésianisme doit porter sa part de responsabilité, dans la mesure où, sans pouvoir assurer son propre triomphe, il contribua à la diffusion et à la perpétuité de doctrines animées d'un esprit analogue au sien, qui toutes eurent quelque droit à se réclamer de lui quand son prestige devint un appoint considérable dans la lutte des systèmes. Iatromécaniciens et iatrochimistes dénoncèrent à l'envi les prétentions injustifiées et la stérilité les uns des autres. Alors que certains savants cherchaient à échapper au commun exclusivisme de ces deux doctrines, en les combinant en proportions

(1) D. GUGLIELMINI, *Sympos. medic., sive quæstio conviv. de usu math. in arte med.* (*Oper. omn.*, Genève, 1719).

variables (1), STAHL, après PERRAULT, crut préférable de chercher l'introuvable solution dans un animisme qui est moins un aristotélisme rénové, comme on le professe couramment (2) qu'un cartésianisme incompris (3), et qui, chez les SAUVAGES, les NICHOLLS, les HAMBERGER, vient se superposer avec aisance à un mécanisme radical (4); mais qui, chez d'autres, aboutit, sous l'influence de NEWTON et de HALLER à un vitalisme dogmatique chez les uns, sceptique chez les autres (5), rejoit-

(1) P. ex. J. DE SANDRIS, *De nat. et præter nat. sang. statu specim. medic.* (Bol., 1696); E. CAMERARIUS, *Electicæ medicin. specim. quædam* (Francof., 1713); J. L. APINUS, *Fascicul. dissert. acad.* (Altorf, 1718) : combinaison de chimisme et de mécanisme. — De même les disciples de BÆRHADE : J. D. GAUBIUS, *Instit. pathol. medic.* (Lugd. Bat., 1748); C. S. LUDWIG, *Inst. phys.* (Lips., 1752); G. VAN SWIETEN, *Comm. in H. B. aphorismos* (Lugd. Bat., 1746-1772); J. D. SANTORINI, *Instruz. sulle febr.* (Venet., 1734) — et d'HOFFMANN : A. FRACASSINI, *Tr. th. pract. de febr.* (Venet., 1750).

(2) BARTH. SAINT-HILAIRE, préf. du *Tr. de l'âme* d'ARISTOTE, LXXV; BOULLIER, *Du princ. vit.*, 228; DASTRE, *La vie et la mort*, 4, 8; BOINET, *Doctr. medic.*, 78; C. et H. JANTET, *Doctr. medic. matr.* (1866), 69; J.-B. MILLET, *Le dynamis. et les trois âmes* (1908), 58; BERTRAND DE SAINT-GERMAIN, *D. physiol. et méd.*, 398; FOSTER (*op. cit.*, 167-168) le rattache au spiritualisme de VAN HELMONT.

(3) Ainsi que l'a bien vu BARTHEZ (*Nouv. élém. de la sc. de l'h.*, I, 72), « les médecins qui ont suivi D. se sont partagés en deux sectes : celle des mécaniciens et celle des animistes ». On ne s'est proposé de traiter ici que de la première, réservant complètement l'examen de la seconde, sur laquelle ont acquis droit de cité les pires contre-sens, favorisés par l'effroyable latin de STAHL et l'extrême confusion des polémiques qu'il a soutenues ou dont il a été l'objet.

(4) G. CHEYNE, *De nature fibræ* (Lond., 1725), 84; F. NICHOLLS, *De an. medic. præl.* (Lond., 1750); J. TABOR, *Exercit. medic.* (Lond. 1724); HAMBERGER, *Physiol. medic.* (Ienæ, 1751). — D'ailleurs le rapprochement s'opère déjà chez STAHL — comme chez PERRAULT (*Es. de phys.*, 1727, II, 530, 593 et ss.) — pour qui l'organisme est essentiellement un tout dont toutes les parties concourent à un même but; c'est un mécanisme au point de vue matériel, mais non au point de vue formel. Un animal est machine dans ses parties, organisme dans son tout. De même qu'une montre est un organisme quand, étant montée, elle remplit sa fonction (*Theor. med. ver.*, 1708, 15; *Negot. otios.*, 1720, 31). S'il est animiste, c'est que, dans un esprit tout nominaliste et tout newtonien, il estime qu'il ne faut pas multiplier les forces à l'infini (*Theor. med. ver.*, 44). SCUDERI (*Introd. alla St. della Medic.*, Nap., 1794, Pr. fr., 1810) le classe, avec BELLINI, parmi les tenants de la médecine mécanique (VAN HELMONT représentant la médecine chimique; BÆRHAAVE, BORDEU, la médecine physique; CULLEN, BROWN, la médecine physiologique). — Sur affinités entre stahlianisme et matérialisme, cf. LORDAT, *Doctr. de Barthez*, 239; *op. cit.*, 145.

(5) Ces derniers, dont BARTHEZ (*Nouv. él. de la sc. de l'h.* 1778) est le plus

gnant ainsi l'école de physiologie autonome de HARVEY, par qui fut fondée cette science, alors que n'étaient assurées de leur méthode et de leurs concepts fondamentaux ni la physique ni la chimie, sans lesquelles toute tentative d'explication mécanique est condamnée d'avance à n'être qu'un jeu d'esprit arbitraire, une vaine construction de l'imagination.

Arbitraire et vaine, est-ce donc là le jugement qu'il convient de porter sur l'œuvre de DESCARTES.

JAUMES et FLOURENS ont célébré jadis son heureuse influence, et BOUILLIER, en faisant des réserves pour la physiologie, a vanté l'anatomie cartésienne. D'après HUXLEY, DESCARTES a le premier énoncé clairement « cette vue purement mécanique vers laquelle est entraînée la physiologie moderne » ; d'après LEMOINE, « DESCARTES a fondé la biologie en expliquant le premier la vie d'une façon scientifique et naturelle ». Enfin FOUILLÉE affirme que « de même que la physique moderne, la physiologie moderne a été établie par DESCARTES sur ses vrais fondements » (1).

Mais des voix discordantes s'élèvent, troublant ce concert de louanges. C'est LEIBNIZ écrivant : « Il est vrai que M. DESCARTES s'appliqua de temps en temps à la médecine, mais il eut été à souhaiter qu'il s'y fut appliqué davantage et avec plus d'attachement aux observations qu'aux hypothèses. Car il faut avouer que les considérations des atomes et des petites parties servent de peu dans la pratique (2) ». C'est BORELLI, BOERHAAVE, STAHL, HOFFMANN, rivalisant de sévérité dans leurs

illustre, sont fort proches de l'attitude d'un SAUVAGES, professant que : l'âme est une force hypothétique — analogue à l'attraction — invoquée pour expliquer des effets connus et étudiés mécaniquement (*Nosol. methodic.*, Amstel., 1768, I, 61 ss. — V. aussi *Motuum vitalium causa* (Montp., 1741). — Passage du stabilianisme au vitalisme : cf. SPRENGEL, *op. cit.*, V, 254, 316 ; FOSTER, *op. cit.*, 220.

(1) JAUMES, *De l'infl. de la doct. philos. de D. et de Bacon sur les progrès de la médecine* (Montp., 1850) ; FLOURENS, *Vie et trav. de Buffon*, 122 ; BOUILLIER, *Du pr. vit.*, 183 ; HUXLEY, *Lay Sermons*, 183 ; LEMOINE, *L'âme et le corps*, 306 ; FOUILLÉE, *D.*, 65 ; ROCHET, *Doctr. de physiöl.*, IV (1900), 795-8.

(2) *Rem. sur la vie de D.* (*Gerh. Phil. Schr.* IV, 317). — D., dit-il encore (*Ib.* 298) « s'amuse trop à raisonner sur des parties invisibles de notre corps avant que d'avoir bien recherché celles qui sont visibles ». C'est l'objection de BARTHOLIN (*Anat.* 420-433) lui reprochant d'inventer à son gré (cf. en effet A. I., XI, 138) des fibres et des pores que l'observation ne révèle pas. — Mais D. répond d'avance en invoquant le principe de la simplicité de la nature et estime que « ce qui est supposé est plus simple incomparablement que ce que nous révèlent nos sens » (XI, 29). — Et LOUIS DE LA FORGE (*Tr. de l'H.*, éd.

critiques. C'est MONTFORT, le traducteur de SYDENHAM, demandant : « Qui voudrait avoir DESCARTES pour médecin? » (1); et SYDENHAM, lui-même, le plus grand clinicien de son temps (2), enveloppant dans la même réprobation ces traditionalistes qui, au nom des principes, avaient repoussé les découvertes des HARVEY, des PECQUET, des DARTHOLIN, et ces raisonneurs *a priori* qui n'usent de l'expérience que pour contrôler leurs théories et « vous accablent de raisonnements et de spéculations qui ne servent de rien du tout pour la guérison des maladies, et n'ont pas assez de jugement pour comprendre qu'on ne peut connaître la nature que par le moyen de l'expérience, qui, seule, est capable d'en dévoiler les mystères » (3).

C'est aussi au nom de l'expérience que protestent MAUPERTUIS et BORDEU. Le premier écrit, dans une *Lettre sur la médecine* : « C'est peut-être un paradoxe de dire que le progrès qu'ont fait les sciences dans ces derniers siècles a été préjudiciable à quelques-unes, mais la chose n'en est pas moins vraie. Frappé des avantages des sciences mathématiques, on a voulu les porter jusque dans celles qui n'en étaient pas susceptibles, ou qui n'en étaient pas encore susceptibles. On avait appliqué fort heureusement les calculs de la géométrie aux plus grands phénomènes de la nature; lorsqu'on a voulu descendre à une physique plus particulière, on n'a pas eu le même succès, mais dans la médecine on a encore moins réussi » (4). Quant à BORDER, s'il distingue soigneusement la cause de DESCARTES de celle des matérialistes

Clerselier, 267) : « Il n'y a rien à mon avis de si beau ni de si bien inventé dans tous les écrits de notre auteur que la description qu'il fait de la fabrique du cerveau.... De sorte que quoique... la vue ne remarque rien de la plupart des choses qu'il avance, néanmoins... j'espère que l'on ne pourra manquer de la comprendre ».

(1) MONTFORT, Préf. aux *Processus integri* de SYDENHAM (1776). — Sur la réputation de D. comme médecin, cf. ADAM, *Vie*, 486. — SAINTE-BEUVE (*Port-Royal*, II, 480) pense qu'il fut appelé à donner son avis sur la santé de Pascal. Cependant, s'il croyait être à lui-même son meilleur médecin (A.-T., IV, 329; V, 179), il se défendait de donner des consultations (IV, 566).

(2) Cf. GUARDIA, *La Médecine*, 16 ss.; DAREMBERG, *op. cit.*, II, 706; LABOULBÈNE, *R. Sc.*, 1891, II, 673.

(3) Cité par BOINET, *op. cit.*, 66.

(4) MAUPERTUIS, *Œu.* (1753), II, 374. — « La thèse de D. anéantit l'esprit d'observation et contribua beaucoup à entretenir l'idée erronée que le calcul du mouvement des atomes peut faire acquérir à la médecine une certitude véritablement mathématique » (SPRENGEL, *op. cit.*, V, 53). D. fut le Spencer de son temps (FOSTER, *op. cit.*, 58).

qui se réclament de lui ⁽¹⁾, le mécanisme cartésien ne lui paraît pas plus soutenable : « Ce n'est pas qu'il soit permis de lui refuser un petit nombre de belles vérités. Mais qu'il est à redouter par l'éloignement qu'il fait naître pour la médecine ancienne et par le trop de confiance qu'il inspire pour quelques propositions physiques et hydrauliques. Il fournit en toutes occasions de vains prétextes aux esprits entreprenants éblouis de quelques connaissances aussi maigres et aussi courtes qu'elles coûtent peu à acquérir. Combien les mécaniciens sont loin de connaître l'animalité qu'ils ont, sans pudeur, osé expliquer par les lois réservées aux machines mortes et sans âmes » ⁽²⁾.

De ces belles vérités dues au mécanisme, dont parle BORDEU, en est-il qui doivent être portées à l'actif de DESCARTES lui-même ?

On ne le saurait prétendre : à toute sa physiologie on peut étendre le jugement de CL. BERNARD : « Les opinions de DESCARTES touchant les fonctions du cerveau ne pourraient aujourd'hui supporter le moindre examen physiologique; ses explications, fondées sur des connaissances anatomiques insuffisantes, n'ont pu enfanter que des hypothèses empreintes d'un grossier mécanisme ⁽³⁾. » Il innove moins qu'il ne semble : « Au fond, dit M. J. SOURY ⁽⁴⁾, c'est toujours GALIEN, ce sont les grands anatomistes de l'école d'Alexandrie, les physiologistes grecs qui, dans l'étude des sensations et de l'intelligence, ont fourni la matière des trois quarts des traités de DESCARTES. » Et quand il innove, c'est généralement pour gâter par son apport personnel ce qu'il emprunte, à tel point que POUCHET a pu dire « qu'il reste, pour tout ce qui touche aux fonctions du système nerveux, bien en deçà de GALIEN ⁽⁵⁾ » et DAREMBERG : « DESCARTES a introduit dans la physiologie et maintenu dans l'anatomie plus de nouvelles erreurs qu'il n'en a détruit d'anciennes ⁽⁶⁾. » Aussi n'est-ce pas expliquer l'insuffisance de sa physiologie que de dire qu'elle est celle de son temps; la vérité est qu'elle retarde et que la fausseté de plus d'une des explications

⁽¹⁾ BORDEU, *Cœu.*, II, 686.

⁽²⁾ *Rech. sur les mal. chron.*, préf. — V. aussi *Analyse médicale du sang*, 130.

⁽³⁾ *Les fonctions du cerveau* (*La Sc. expér.*, 369); WADDINGTON, *De l'âme hum.*, 361; BOINET, *op. cit.*, 71.

⁽⁴⁾ J. SOURY, *op. cit.*, 401.

⁽⁵⁾ G. POUCHET, *R. Sc.*, 1875, 1033.

⁽⁶⁾ DAREMBERG, *op. cit.*, II, 701.

pouvait, selon l'observation de M. Y. DELAGE ⁽¹⁾, être reconnue même à son époque.

Si DESCARTES exposa « une physiologie de fantaisie, à peu près imaginaire ⁽²⁾ », la faute n'en est pas à la science du temps, il suffit pour s'en convaincre de feuilleter HARVEY ou BORELLI, mais bien à sa tournure d'esprit et à sa conception de la science : « Il fit, dit CL. BERNARD, de la physiologie comme il avait fait de la métaphysique. Il posa un principe philosophique pour y ramener le fait scientifique, au lieu de partir des faits pour y rattacher *a posteriori* les idées qui n'en forment en quelque sorte que la traduction. »

Peut-être ces jugements en apparence contradictoires peuvent-ils être conciliés, et ainsi être portée une équitable appréciation de l'œuvre de DESCARTES, en distinguant les détails du système, ou même tout son contenu, et l'esprit qui l'anime, la vue philosophique qui le domine. *Techniquement*, le mécanisme cartésien est une œuvre manquée et ne pouvait pas ne pas l'être. *Philosophiquement*, son principe semble s'avérer incapable de se suffire à lui-même ; et cela par la logique de l'histoire, révélant les potentialités cachées de chaque système ainsi que leurs limites : avec le matérialisme des XVIII^e et XIX^e siècles, le mécanisme cartésien, déjà fusionné par certains médecins de la seconde moitié du XVII^e siècle avec l'atomisme hylozoïste d'un SENNERT, d'un BRUNO ou d'un GASSEND, s'achève dans ce fantôme de doctrine, dont KANT ⁽³⁾ a dit qu'il était la mort de la philosophie naturelle : *Der Tod aller Naturphilosophie wäre der Hylozoismus*. Le mécanisme cartésien n'a pu s'établir que par la position préalable du dualisme, c'est-à-dire par l'élimination radicale de tout hylozoïsme ; et, d'autre part, historiquement, ce mécanisme aboutit, comme à sa propre négation, à cet hylozoïsme, dès qu'il prétend rendre compte à lui seul, intégralement et sans résidu aucun ni réserve, de la réalité et spécialement de la réalité vivante.

* * *

Mais DESCARTES a-t-il eu une telle prétention ? Entre l'opinion de certains écrivains du XVII^e siècle, qui regardaient l'automatisme comme

⁽¹⁾ Y. DELAGE, *L'Hérédité et les gr. probl. de la Biol.* (1903*), 753.

⁽²⁾ CL. BERNARD, *Leç. de Pathol. expér.* (1872), 481.

⁽³⁾ KANT, *Metaphysische Anfangsgründe der natürl. Mechanik* (S. W. Lpg., 1867, IV., 440).

une feinte, un jeu d'esprit pour contredire les péripatéticiens et frapper l'attention par une thèse paradoxale ⁽¹⁾, et celle que l'on peut qualifier de classique, d'après laquelle cet automatisme « est bien la réalité même et la réalité tout entière ⁽²⁾ », il est peut-être possible d'en proposer et, en dépit d'indéniables difficultés, d'en soutenir une troisième offrant le double avantage de mettre en évidence quelques aspects d'ordinaire assez négligés du cartésianisme et de réduire, pour le plus grand bénéfice de la continuité historique et la meilleure intelligence d'une partie capitale de l'évolution de la science, la prétendue opposition entre le mécanisme cartésien et certaines doctrines, les unes antérieures, les autres postérieures ⁽³⁾.

DESCARTES présente parfois son mécanisme comme une méthode pour mieux connaître les organismes vivants et pour étendre sur eux, grâce au déterminisme mathématique, la même domination que sur les êtres inanimés. Ainsi le terme de la spéculation scientifique ne serait point une nouvelle ontologie ⁽⁴⁾, mais bien — de même que, pour un BÉRULLE, un des inspirateurs de la philosophie religieuse de DESCARTES, la fin des efforts du théologien doit être de réduire son adversaire non au silence, mais à la prière ⁽⁵⁾, — l'expérience, c'est-à-dire l'action ⁽⁶⁾. Ainsi, la vérité du mécanisme, en tant qu'explication de la vie, serait moins dans l'exactitude avec laquelle il nous révélerait les secrets cachés à nos sens que dans la précision et dans la

⁽¹⁾ HUET, *Censura*⁴, 1694, 256 : « fabulae Cartesianae » ; BOUGEANT, *op. cit.*, 8-12 ; REGIS, *Rép. à Huet*, 301-304 ; ROBERVAL (in COUSIN, *Philos. Cartés.*, 259) — « Sur la foi de ROBERVAL, on jurerait que cette nouvelle philosophie n'est que le jeu d'esprit d'un galant homme lassé de la pédanterie de l'Ecole ; ou, si vous voulez, un beau songe fait en veillant par un mathématicien fort de loisir, qui aimait à rêver avec méthode et selon les règles de l'art ». ABBÉ COTIN, *Galanterie sur la Comète* (in *Œu.*, II, 1665, 365). — D. dit lui-même : J'entre en scène avec un masque, « larvatus prodeo » (X, 213). Il y a du mystificateur dans D. (cf. ADAM, *Vie*, 224).

⁽²⁾ ADAM, *op. l.*, 323 — v. textes à l'appui : A. I., III, 386 et note p. 390.

⁽³⁾ La question sera examinée ailleurs avec plus de détails.

⁽⁴⁾ Malgré ces efforts pour s'en accommoder, le Cartésianisme fait craquer de toutes parts les vieux cadres : substances, accidents, etc., de l'ontologie traditionnelle. Mais s'il s'éloigne du Péripatétisme, ce n'est peut-être pas précisément pour se rapprocher, ainsi qu'on l'a soutenu, du Platonisme.

⁽⁵⁾ Cf. E. GILSON, *La Liberté chez D. et la théologie* (1913), 165.

⁽⁶⁾ Cf. CL. BERNARD, *Phén. Comm.*, II, 429.

fécondité de ses formules, comme la vérité des arts n'est rien autre que leur perfectibilité ⁽¹⁾.

D'ailleurs, n'est-ce pas par les produits de ces arts que la théorie mécanique a été suggérée? De même que les premières machines furent comme les modèles par analogie ⁽²⁾ avec lesquels on conçut des systèmes mécaniques isolés, on chercha à se représenter les ressorts cachés des phénomènes, ce sont les orgues, les horloges, les machines hydrauliques « qu'on voit aux jardins de nos rois » ⁽³⁾ et surtout ces automates, ces « merveilles » dont se préoccupaient si fort les esprits de son temps, qui fournirent à DESCARTES le revêtement extérieur, puéril parfois, d'une conception profonde qu'il ne parvint jamais à dégager de cette illustration ⁽⁴⁾.

Sans doute, on ne peut méconnaître la liaison immédiate qui existe entre la conception que DESCARTES se fit des êtres vivants et son dualisme, qui semble transformer en certitudes démontrées ces « suppositions » dont parle MALEBRANCHE ⁽⁵⁾ et infirmer notre interprétation, déjà entrevue au XVII^e siècle par STENON, jugeant que DESCARTES ne cherche pas à atteindre la vraie et réelle structure de l'homme, mais se contente de décrire une machine capable de remplir toutes les fonctions dont l'homme est capable ⁽⁶⁾. Mais, pour commune et séduisante qu'elle soit, une telle conclusion risque d'être trop facile et surtout trop précipitée. Elle néglige le fait que, non moins que sur la

(1) *Principes*, Préf. (A.-T., IX (2), 18).

(2) Sur le rôle de l'analogie chez D., cf. *Rég.* XIV (X, 438 ss.).

(3) Il faut entendre St-Germain-en-Laye (cf. OLIVIER DE SERRES, *Théâtre d'Agricult.*, 1600, I, 751. — ADAM, XI, 669. — MERSENNE, *La vérité des Sciences* (1625), 231. — Sur les automates au XVII^e siècle : ADAM, XI, 212-214; DILLY, *L'Ame des bêtes*, 178; *J. des Sav.*, 1683, XI, 338. — En 1601 parut à Venise la trad. par B. BALDI, *Degli automati, ovvero Macchine removenti*, de Héron — cf. CARRA DE VAUX, *Les Mécan. de Héron d'Alex.* (1894); DE ROCHAS, *La Sc. des Philos. et l'Art des thaumaturges dans l'antiq.* (1882); ESPINAS, *Orig. de la Technol.*, 85.

D. s'était exercé à Paris à construire de petits automates — cf. ADAM, *Vie*, 157. — Sur une tête qui parle : I, 25; sur l'impossibilité de réaliser artificiellement des automates aussi parfaits que les animaux : III, 164. Comparaisons avec animaux : XI, 120, 200, 202, 212, 226, 330, 341, 669.

(4) Il y a d'autant moins à s'en étonner que la plupart des savants de notre temps éprouvent encore quelque peine à se servir, sans s'y asservir, des schémas imaginatifs.

(5) *Rech.*, II, 1; II, 3 (Genoude, I, 44-51).

(6) STENON, *Disc. sur l'anat. du cerveau* (1669).

dualité de l'âme et du corps, c'est-à-dire de l'étendue et de la pensée, DESCARTES insiste sur leur union substantielle, réelle, dans l'homme, et que, par comparaison avec cette nouvelle réalité, la pensée, lien, pour ainsi dire, et auteur de la science, comme l'étendue, unique objet de celle-ci ⁽¹⁾, apparaissent comme des réalités incomplètes, tout de même que la main par rapport au corps ⁽²⁾, encore que réalités concevables, en un sens, par soi, ce qui les distingue de pures abstractions comme « la superficie et la ligne, qui ne peuvent pas être ainsi entendues comme des choses complètes, si, outre la longueur et la largeur on ne leur attribue aussi la profondeur » ⁽³⁾. Seulement, alors que la pensée est l'intelligence et l'étendue l'intelligible, l'union des deux, dont témoignent la perception sensible, l'imagination, la mémoire, les passions, n'est représentable clairement et distinctement ni en elle-même ni par quoi que ce soit d'autre. « Maintenant, écrit DESCARTES à ARNAULD ⁽⁴⁾, que l'esprit, qui est incorporel, puisse faire mouvoir le corps, il n'y a ni raisonnement ni comparaison tirée des autres choses qui nous le puisse apprendre; mais néanmoins nous n'en pouvons douter, puisque des expériences trop certaines et trop évidentes nous le font connaître tous les jours manifestement. Et il faut bien prendre garde que cela est l'une des choses qui sont connues par elles-mêmes et que nous obscurcissons toutes les fois que nous les voulons expliquer par d'autres. »

De cette union, fait de pure expérience immédiate, comme la liberté personnelle ⁽⁵⁾, nous avons donc bien une certaine connaissance mais qui, telle celle de la volonté qui n'est point différente de « l'action même » ⁽⁶⁾, s'acquiert en vivant et non en méditant ⁽⁷⁾; si bien qu'avant GOETHE, DESCARTES aurait pu dire que : la vie elle-même est le sens de la vie, et, avant VIRCHOW, que rien n'est semblable à la vie

⁽¹⁾ E. BOUTROUX, *De l'idée de loi nat.* (1895), 104.

⁽²⁾ *Rép. à Arnauld*, I (IX, 173); *Rép. aux 2^e obj.*, ax. VI (IX, 128); *aux 3^e obj.*, IX (IX, 144).

⁽³⁾ *Rép. aux 6^e obj.* (IX, 226 ss.).

⁽⁴⁾ 29 juillet 1648 (A. I., V, 221); 15 avril 1649 (V. 347) : aussi inutile de chercher à comprendre comment l'âme peut mouvoir le corps que de se demander comment Dieu peut mouvoir le monde. — V. aussi VII, 377; ADAM, *Vie*, 133.

⁽⁵⁾ A.-T., IV, 313, 317; VII, 377.

⁽⁶⁾ A.-T., III, 295.

⁽⁷⁾ A. ELIS. (III, 694) : « se représenter la notion de l'union que chacun éprouve toujours en soi-même sans philosopher ». — V. aussi III, 663, 685.

que la vie elle-même. Ce troisième monde que reconnaît DESCARTES, c'est en effet le monde de la vie, de la finalité que, pour cette raison précisément et non parce qu'il n'aurait connu qu'une finalité externe et anthropocentrique ⁽¹⁾, DESCARTES exclut du monde de la physique « tout nud » comme dira LEIBNIZ; et, bien loin qu'il ne faille voir, avec HAMELIN par exemple ⁽²⁾, dans cette théorie qu'il prétend « contradictoire et verbale » qu'un emprunt — et des plus malheureux — à la scolastique, on y doit reconnaître la plus nette affirmation de ce sens du réel que l'usage nécessaire des abstractions géométriques n'oblitéra jamais chez DESCARTES et dont témoignent bien d'autres particularités de sa vie et de sa doctrine. Si le monde du mécanisme universel est le monde vrai, c'est-à-dire intelligible, il n'en résulte pas nécessairement qu'il soit le plus réel. N'est-ce point au contraire l'autre, le monde de l'union de l'âme et du corps, de la sensation, de la vie, qui comprend « la plupart des choses qui sont en la nature » ⁽³⁾? N'est-ce point une des maximes du Cartésianisme que la pensée n'impose aucune nécessité aux choses ⁽⁴⁾, que tout ce que nous ne concevons pas distinctement n'est pas faux, au sens d'inexistant, pour cela ⁽⁵⁾ et qu'il faut se garder de la tendance naturelle de l'esprit humain à accorder plus de réalité à ce que nous comprenons qu'à ce que nous ne comprenons pas ⁽⁶⁾?

Ce qui a pu donner le change c'est que, estimant au fond, comme l'a bien vu le seul M. ADAM ⁽⁷⁾, que le point de vue de la pensée et le mécanisme universel, d'une part, et le point de vue de la vie, d'autre part, sont aussi légitimes l'un que l'autre, pourvu qu'ils n'empiètent pas l'un sur l'autre, DESCARTES proscrit impitoyablement toute intervention de la notion de vie dans l'explication des phénomènes. Mais comment eut-il pu faire autrement sans risquer de ne pouvoir satisfaire aux exigences rationnelles ni de la religion, en compromettant l'immortalité de l'âme, ni de la science, en y introduisant une idée obscure et confuse. Or, historiquement, le même souci des idées

(1) Lettre à Régius, janvier 1642; à la pr. Elis. Ad. et T. III, 663, 690; *Rép. aux VI^{es} obj.*; COUSIN, II, 362; lettre à Arnould, 29 juillet 1648; *Passions*, § 30.

(2) HAMELIN, *L'union de l'âme et du corps selon D. (A. Ph., XV, 1904)*; *Le sept. de D.*, 278 ss.

(3) A.-T., IX (2), 310.

(4) *Rép. aux I^{res} obj.* (IX, 91, 207).

(5) A.-T., III, 215.

(6) A.-T., V, 367-368. — Cf. GILSON, *La libert. chez D.*, 17, 102.

(7) ADAM, *Vie*, 142.

claires et distinctes est le caractère essentiel de l'esprit cartésien, qu'il s'agisse de lutter, comme pour DESCARTES lui-même, contre les qualités occultes de la scolastique, ou, comme plus tard le cartésien DENYS PAPIN, contre la force à distance, l'attraction newtonienne ⁽¹⁾, ou comme le cartésien BALTHAZAR BEKKER, contre les diables et les fantômes du « Monde enchanté » ⁽²⁾, ou, comme le cartésien STAHL, contre les « archées » et autres « intermédiaires entre l'âme et le corps » ⁽³⁾. Mais le cartésien STAHL y est infidèle, à cette règle méthodologique, quand il prétend introduire dans la science, à titre d'explication, l'union de l'âme et du corps, que les vitalistes hypostasièrent ensuite, indépendamment des termes unis, pour en faire un principe distinct; tout comme, aussi, les cartésiens occasionalistes, quand, intellectualistes avant tout, ils nient cette union qu'ils ne peuvent comprendre, précisément parce qu'ils ne la peuvent comprendre. Plus logique que les uns, plus respectueux des faits que les autres, plus profond que tous, DESCARTES a senti l'irréductibilité de la vie soit à la pensée géométrique, soit à l'objet de cette pensée, l'étendue. Entre l'une et l'autre, entre l'âme raisonnable et la machine de notre corps, STAHL et ses disciples tenteront en vain d'établir un lien rationnel, intelligible; ce n'est que « par force » (βία), que, nouveaux Démoniurges, ils pourront ainsi mélanger le même et l'autre et les forcer à se compénétrer; mais cette opération, au lieu d'en prétendre tirer comme eux des résultats scientifiques, DESCARTES n'eut pas manqué de l'attribuer à ce malin génie, en qui, selon l'un de ses plus intelligents commentateurs ⁽⁴⁾, il personnifiait la violence que fait subir à l'intelligence ce qu'il y a d'irrationnel dans la nature des choses.

Sans donc qu'on puisse aller jusqu'à dire que la théorie des animaux-machines n'a pour DESCARTES d'autre valeur que celle que les physiciens anglais du XIX^e siècle attribuaient à leurs modèles mécaniques, il ne semble ni tout à fait inexact ni tout à fait arbitraire de la regarder comme répondant, aux yeux même de son auteur, qui ne pouvait assurément concevoir une telle distinction avec la même netteté que nous, moins aux conditions de l'existence réelle qu'à celles de la connaissance scientifique, rationnelle.

(1) Cf. DUHEM, *La théorie physique* (1905), 16.

(2) B. BEKKER (*Die verzauberte Welt.*, Leuvarde, 1690, 4, in-4^e) est aussi l'auteur du *De Philos. cartes. admon. candid. et sincera* (Wesel, 1668).

(3) *Theor. med. ver.*, par. 19, p. 208-244; *Ars Sanandi*, 38, etc.

(4) O. HAMELIN, *op. cit.*

D'ailleurs, si l'on songe que la philosophie de DESCARTES n'est qu'une partie de sa physique, cette conclusion se trouvera singulièrement consolidée par les résultats identiques auxquels aboutirait, croyons-nous, l'étude de cette physique. Qu'il suffise ici de rappeler que DESCARTES la présente lui-même comme une hypothèse, analogue à celles que forgent les astronomes pour « sauver les phénomènes »⁽¹⁾; qu'il donne au *Monde* pour une des manières possibles, entre une infinité d'autres, dont on peut se représenter la genèse des choses, à partir d'un minimum de principes aussi simples que possible. C'est, dira-t-il, « une fable »; et cela pas du tout par suite, comme on le répète toujours, des craintes que lui aurait inspirées la condamnation de GALILÉE⁽²⁾, laquelle n'eut d'autre résultat que de lui faire donner vraisemblablement plus d'extension à sa métaphysique⁽³⁾, afin d'introduire, à la suite de celle-ci, sa physique⁽⁴⁾; mais bien par pleine et claire conscience du caractère et de la méthode systématique de ses travaux. Les lois qu'il prétend dégager ne sont pas seulement vraisemblables — auquel cas on pourrait les réputer presque pour fausses — mais vraies⁽⁴⁾. Seulement elles sont vraies d'une évidence purement

(1) *Regul.* XII. — A noter la protestation de HARVEY (*Ex. alt. ad J. R.*, 1660, 243-261) contre ceux qui exigent d'un nouveau système de physiologie ce qu'on demande en astronomie : sauver tous les phénomènes. — Une telle conception du mécanisme n'est pas introuvable au XVII^e siècle : celui de BACON avait été en atténuant progressivement son caractère métaphysique (cf. LALANDE, *L'interprét. de la nature dans le Valerius Terminus de B. Congr. de Paris 1900. Ann. int. d'hist.* 1901); pour WALLIS (cf. H. OLLION, *La philos. de Locke*, 1908, 80), le mécanisme n'a pas pour but de scruter la nature des choses, mais d'expliquer les apparences. L'*Academia del cimento*, écrit dans son programme « non essere nelle sue abitudini occuparsi delle cause dei fenomeni » (G. BILANCIONI, intr. à *Cartegg. ind. di S. Morgagni*, 1913, 21).

(2) Cette condamnation, d'ailleurs, n'en imposa que médiocrement même à des prêtres comme MERSENNE (tr. des *Mécaniques*, 1634; *Cogit. phys.-math.*, 1644), J. BOUILLAUD (cf. A.-T., I, 288-290), POISSON (*Comm. sur la méth. de R. D.*, Vendôme, 1670-1671). Elle est de 1633. Or, le 25 décembre 1630, D. parlait déjà à MERSENNE de « La fable » de son *Monde* (I, 179). — Cf. aussi *Disc. de la méth.*, V (VI, 43 ss.).

(3) ADAM, *Vie*, 179.

(4) *Desc. de la méth.* I (VI, 8). — V. aussi I, 158. Sur l'opposition, à cet égard, avec la scolastique : cf. GILSON, *La lib. chez D.*, 272. — REGIUS, au contraire, remplaçant la métaphysique après la physique et renonçant d'ailleurs à prouver Dieu, ne prétend plus à la certitude démonstrative, mais se contente de vraisemblance (XI, 674).

mathématique, en tant qu'elles sont des conséquences nécessaires des hypothèses initiales, en tant que leur ensemble constitue le schéma de tout univers possible ⁽¹⁾. Par cela seul qu'il est tout-à-fait général, ce schéma ne nous apprend rien de précis sur le déterminisme d'aucun phénomène particulier du monde sensible; il faut faire intervenir des hypothèses complémentaires, suggérées par les effets à expliquer ⁽²⁾. Ces suppositions, elles, n'ont rien de nécessaire, même elles peuvent être fausses, sans ce qui en sera déduit cesse de nous rendre le service que nous en attendons, c'est-à-dire permette « d'appliquer tellement quelques corps sensibles les uns aux autres que, par la suite des causes naturelles, quelques effets sensibles soient produits » ⁽³⁾.

S'il n'y a pas chez DESCARTES de critique du mécanisme aussi précise et consciente de son but que chez LEIBNIZ ou BERKELEY, ce n'est donc pas à dire que son dogmatisme ne souffre pas de restriction. De même qu'il cherchait « à regarder les choses qui se présentaient du biais qui les pouvait rendre le plus agréables », il vit que la science devait s'assigner comme but ou mieux comme méthode, d'envisager tous les phénomènes par le biais ⁽⁴⁾ qui se prête à leur représentation mathématique, les divisant en autant de parties, non point qu'ils pourraient en comporter en eux-mêmes, mais qu'il est requis pour mieux résoudre les problèmes qu'ils soulèvent et « supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement » ⁽⁵⁾.

A aucun moment — et les *Principes* en font foi aussi bien que les *Règles* — DESCARTES n'a cru le travail scientifique exécuté par notre esprit sous la pression d'une nécessité étrangère; il a reconnu la part d'arbitraire inhérente, sauf dans un cas, à la construction de son système : « Je crois qu'on peut expliquer un même effet particulier en diverses façons qui soient possibles, mais je crois qu'on ne peut expliquer la possibilité des choses en général que d'une seule façon,

⁽¹⁾ *Principes*, III, 15 (IX [2], 108); 43-47 (IX [2], 123 ss.); *Disc. de la méth.*, VI (VI, 64). — Cf. ADAM, *Vie*, 149-150.

⁽²⁾ A ce propos, je ne saisis pas la raison qui fait s'étonner M. ADAM (*Vie*, 394) que D., en imaginant telle cause, ait pu songer d'avance aux effets à expliquer. Il n'en pouvait être autrement, ou bien D. eut dû s'assigner la tâche chimérique de déduire non pas seulement un monde, mais l'infinité des mondes possibles.

⁽³⁾ *Principes*, IV, 204 (IX [2], 322).

⁽⁴⁾ *Principes*, I, 8 (IX [2], 28); *Disc. de la méth.*, II (VI, 9).

⁽⁵⁾ *Disc. de la méth.*, II (VI, 18).

qui est la vraie »⁽¹⁾). A GASSEND, qui objectait que l'essentiel des choses pouvait être précisément le résidu qui échappe à notre connaissance, DESCARTES répond qu'il n'y a pas à se mettre en peine de ce qui est reconnu impénétrable à notre esprit : c'est comme si ce n'était pas⁽²⁾. Au dilemme auquel semblait l'acculer, ainsi qu'on l'a remarqué⁽³⁾, une telle réponse : ou idéalisme ou probabilisme, DESCARTES a prétendu échapper en faisant intervenir la véracité divine comme garantie de la valeur de nos idées claires et distinctes.

Mais une telle garantie n'implique nullement que tout ce que nous concevons clairement et distinctement existe « mais seulement que tout ce que nous apercevons clairement est vrai, et ainsi qu'il existe si nous apercevons qu'il ne puisse pas ne pas exister; ou bien qu'il peut exister, si nous apercevons que son existence soit possible »⁽⁴⁾. En conséquence, les hypothèses physiques de DESCARTES ne sont, comme les figures que le géomètre trace au tableau, que des artifices au moyen desquels l'imagination peut aider au progrès de l'intelligence⁽⁵⁾, puisque son dessein est d'édifier une physique qui ne soit que géométrie, et que les figures de la géométrie elles-mêmes ne sont que des symboles, au même titre que les chiffres et les signes des équations auxquelles elles correspondent, de la quantité pure⁽⁶⁾. Il n'y aurait lieu de réaliser le mécanisme que si l'on devait réaliser cette quantité pure qu'est, au vrai, l'étendue, objet de la mathématique, c'est-à-dire de toute science possible. D'autre part, si, par rapport à l'analyse, centre de son œuvre⁽⁷⁾, la géométrie et *a fortiori* la cinématique sont encore quelque chose d'extérieur et de provisoire, on est porté à ne voir dans les grossiers mécanismes inventés par DESCARTES pour représenter les phénomènes physiques et spécialement les physiologiques, que des produits de son imagination⁽⁸⁾ et non point des

(1) A.-T., III, 212; *Rép. aux 6^e obj.* (IX, 232), cf. HAMBLIN, *op. cit.*, 233; GILSON, *La lib. chez D.*, 105.

(2) A.-T., VII, 258-277; 350-361.

(3) ADAM, *Vie*, 323-326.

(4) A.-T., III, 545. — Cf. aussi VIII, 99; IX (2), 23.

(5) Cf. P. BOUTROUX, *L'imaginat. et les math. selon D.* (1900).

(6) *Rép. aux inst. de Gassend.* (IX, 212); *Principes*, II, 8-9 (IX [2], 67) et surtout *Regul.* IV (X, 371 ss.), *Regul.* XIV (X, 438 ss.); *Rép. à Morus*, 15 avril 1649 (V, 342). Sur la mathématique cartésienne, voir surtout L. BRUNSCHWICQ, *Les étapes de la phil. math.* (1912), 105 ss.

(7) P. BOUTROUX, *op. cit.*, 29.

(8) HAMBLIN, *op. cit.*, 317; L. BLOCH, *La philos. de Newton* (1908), 532.

conséquences — même prétendues — des principes posés par son intelligence ⁽¹⁾. Débarrassé de ces échafauds, peut-être nécessaires à son édification, le mécanisme cartésien apparaît comme la première tentative pour étendre à tous les phénomènes connaissables, tant terrestres que célestes, tant organiques qu'inorganiques, la notion de *système* ⁽²⁾ au sens astronomique, c'est-à-dire d'ensemble lié d'équations de même forme; et, en tant que son essence n'est point la réduction à des mouvements supposés de particules supposées, mais la mesure, la « mathématisation » des phénomènes, il est l'un des plus brillants anneaux qui relient la science actuelle à ses origines médiévales et antiques.

Dans la mesure où cette interprétation générale du mécanisme cartésien serait admise, on pourrait continuer d'estimer fâcheux qu'il ait plus favorisé les tendances aprioristes et déductives de l'iatromécanisme et de l'iatrochimisme que la conception et la méthode purement physiologiques de HARVEY, mais on devrait en tous cas reconnaître que si ce dernier et ses successeurs ont engagé la science dans la voie la plus féconde en résultats expérimentaux immédiats, DESCARTES, lui, a compensé d'avance l'énorme gaspillage de temps et d'intelligence dont il est en partie responsable, par la sûreté et la profondeur avec lesquelles il a déterminé les conditions formelles de toute science digne de ce nom, c'est-à-dire intelligible et précise. De sa physiologie ainsi comprise, plutôt dans ce qu'il la voulut que dans ce qu'elle fut, il serait donc permis de répéter ce que RENOUVIER disait de sa physique : « Elle est une œuvre *philosophiquement* réussie ».

AUG. GEORGES-BERTHIER.

(Lyon).

(¹) Cf. RENOUVIER, *Physiq. de D.* (*Crit. philos.*, III ou I, 2); HAMELIN, *op. cit.*, 43, 59, 311.

(²) ADAM, *op. cit.*, 313.

Chronique et Correspondance

Archivio di Storia della Scienza, diretto da Aldo Mieli. — Nous saluons avec joie l'apparition d'une nouvelle revue générale d'histoire de la science dirigée par ALDO MIELI, qui fut un des premiers amis et collaborateurs d'*Isis*. Le but et le plan de l'*Archivio* sont très semblables à ceux d'*Isis*, mais l'*Archivio* étant publié en Italie et en italien, sera surtout consacré à l'étude de la science italienne et à l'examen des travaux italiens.

Nous avons le sentiment qu'en dirigeant cette revue amie, ALDO MIELI ne cessera point de collaborer avec nous, car nous continuons en effet à combattre pour le même idéal. Les relations les plus intimes uniront d'ailleurs *Isis* et l'*Archivio*, et il n'y aura point de vraie concurrence entre elles, mais seulement de l'émulation et de l'entr'aide.

L'*Archivio* paraîtra une fois par trimestre et formera annuellement un volume illustré d'environ 500 pages. Le premier fascicule a paru en mars 1919. Il est analysé dans notre septième bibliographie critique. Il contient des articles de fond de G. B. DE TONI, ANT. FAVARO, GINO LORIA, ANDREA CORSINI, et des notes classées sous les rubriques générales suivantes : Studi e note vinciane; — Bibliografia metodica dei lavori di storia della scienza pubblicati in Italia; — Analisi critiche; — Gli scienziati italiani. Aggiunte, note e discussioni; — Notizie et commenti. Le deuxième fascicule est sous presse depuis plusieurs mois, sa publication étant retardée par des circonstances indépendantes de la volonté de son directeur.

L'éditeur de l'*Archivio* est le Dr ATTILIO NARDECCHIA, Via dell'Umiltà, 14, Roma 19. Le prix du volume est de 30 lire en Italie et de 35 francs de Paris à l'étranger. L'adresse de la rédaction est : Prof. ALDO MIELI, Casella postale 265, Roma. G. S.

Gli Scienziati Italiani dall' inizio del medio evo ai nostri giorni, diretto da Aldo Mieli. — Le même savant, notre ami ALDO MIELI, dont l'énergie est vraiment infatigable, a entrepris la publication d'une collection de biographies des savants italiens depuis le moyen-âge jusqu'à nos jours. Cette collection sera publiée en volumes grand in-8°, d'environ 500 pages, imprimés sur deux colonnes et illustrés de por-

traits, fac-similés, autographes, etc. Les biographies, dont chacune est l'œuvre d'un spécialiste, seront publiées sans aucun ordre. Un index alphabétique terminera chaque volume et de plus, quand au moins une dizaine de volumes auront paru, des tables onomastiques, chronologiques, géographiques et systématiques permettront de retrouver facilement les renseignements désirés. Les mots « *Scienziati italiani* » doivent se comprendre ainsi : sont considérés comme *savants* les philosophes, mathématiciens, astronomes, physiciens, chimistes, minéralogistes, géologues, psychologues, géographes et tous les biologistes. Les ingénieurs, médecins et agronomes sont également inclus, mais non les juristes, les philologues et les sociologues. Sont considérés comme *italiens* tous les savants nés en Italie ou de race italienne, et encore ceux qui se sont identifiés à l'Italie par la langue dont ils se sont servis, par les écoles qu'ils ont fondées, par les habitudes qu'ils ont acquises (par ex. STÉNON et VÉSALÉ).

Chaque biographie sera disposée de la manière suivante : un titre et sous-titre donnant les noms et prénoms, lieu de naissance, dates de naissance et de mort, et la spécialité (par ex. LUCA GHINI di Croara d'Imola, c. 1490-4 maggio 1556, medico e botanico); — la vie; — analyse des œuvres; — bibliographie (œuvres du personnage considéré et œuvres qui lui furent consacrées); — iconographie. Un fascicule spécimen de 40 pages, a paru en 1919 et fait une excellente impression. Il contient les biographies suivantes : LUCA GHINI par G.-B. DE TONI; LEONARDO PISANO par G. LORIA; ANTONIO COCCHI par A. CORSINI; VANNOCCHIO BIRINGUCCIO par A. MIELI; ROBERTO DE VISIANI par A. BEGUINOT; ANTONIO FIGARI par STEFANINI; GIUSEPPE MOLETI par A. FAVARO.

Le premier volume est sous presse et paraîtra en 1920. C'est avec la plus vive impatience que nous l'attendons. ALDO MIELI a rendu un grand service à la science en inaugurant cette œuvre nouvelle. Il faut admirer sans réserves sa méthode, son énergie inlassable, sa foi vigoureuse.

Gli scienziati italiani seront édités par le Dott. ATTILIO NARDECCHIA, à Rome. Le même éditeur a entrepris la publication de deux autres collections semblables : *Gli artisti italiani*, confiée à ANTONIO MUÑOZ et *I musicisti italiani*, confiée à ALBERTO CAMETTI. Ajoutons encore qu'il prévoit déjà la publication d'un volume consacré aux savants de l'antiquité classique qui naquirent et vécurent en Italie, volume qui complètera ceux consacrés aux savants italiens proprement dits.

G. S.

The Jubilee of Nature (1869-1919). — The first number of the great scientific weekly, *Nature*, was published by MACMILLAN and edited by (Sir) NORMAN LOCKYER en Nov. 4, 1869. An unusually interesting

number has been published, almost exactly fifty years later, on Nov. 6, 1919, to celebrate this remarkable jubilee. The first article « Valedictory memories » contributed by Sir NORMAN, reproduces the original programme of *Nature* — a programme which has been faithfully followed, — and tells us how this periodical was started. In 1858, a fortnightly column of scientific notes had been started in the *Saturday Review*. In 1860, HUXLEY began the publication of a quarterly, the *Natural History Review*, but ceased to contribute to that magazine in 1863, to become associated with the *Reader*, a weekly of which NORMAN LOCKYER was the Science editor. *Nature* was established in 1869 with the collaboration of JOSEPH HOOKER, HUXLEY, TYNDALL and practically all the other leading scientists of the time.

It is remarkable that during this half century of existence *Nature* has changed so little. A comparison of a number issued in the year 1869 with one of 1919 shows the same general arrangement, the same sequence of subject-matter; moreover the pages and the style of type are nearly identical in appearance.

The jubilee number contains a biography of Sir NORMAN LOCKYER by H. DESLANDRES, with a portrait, and a series of retrospective articles by Sir ARCHIBALD GEIKIE, Sir E. RAY LANKESTER (the foundation of biological sciences), Canon JAMES M. WILSON (science and the church), T. G. BONNEY (the expansion of geology), the four last named writers having been contributors to the earliest issues of *Nature*, Sir T. CLIFFORD ALIBUTT (the new birth of medicine), Sir E. S. SCHAFER (development of physiology), C. J. MARTIN (preventive medicine), A. SMITH WOODWARD (the antiquity of man), HUGO DE VRIES (the mutation theory), W. WATSON (Mendelism), J. COSSAR EWART (telegony), Sir E. THORPE (chemistry), HENRY E. ARMSTRONG (*id.*); H. B. DIXON and H. STEPHEN (chemical elements discovered since 1869), J. C. PHILIP (physical chemistry), Sir J. J. THOMSON (electrical properties of gases), Sir ERNEST RUTHERFORD (radium and the electron, FREDERICK SODDY (atoms and molecules), J. S. TOWNSEND (ionisation of gases), A. FOWLER, (spectroscopic astronomy), W. H. BRAGG (X-rays in physical science), A. C. JORDAN (X-rays in medical science), J. A. FLEMING (electrical invention), W. C. UNWIN (mechanics), H. C. H. CARPENTER (metallurgy), L. BAKSTOW (aviation), C. H. LEES (liquefaction of gases), W. H. DINES (meteorology), Sir JOHN SCOTT KELTIE (geography), CHAPMAN JONES (photography), EMERY WALKER (reproduction of illustrations), Sir WILLIAM A. TILDEN (science teaching), ALEX HILL (science at universities), J. H. REYNOLDS (technical education), Sir RICHARD A. GREGORY (promotion of research). There are also a few notes devoted to some great institutions of research and an imposing list of the British scientific societies founded during the past fifty years

In short, this number is too unsystematic to be considered as a history of science during the last half-century, but it contains a good deal of interesting material for such history. Its lack of order is typical of the whole *Journal*. But, as it is, *Nature* has rendered and will render still innumerable services to all scientists. Long live *Nature*!

G. S.

The scope of the Associations for the Advancement of Science. — The *London Times* published in its issue of Sept. 15, 1919, an editorial devoted to the recent meeting of the British Association. It contained the following suggestive remarks which apply just as well to all other similar Associations :

« The British Association does some good work. It could do much more. It serves as a meeting ground of men engaged in different branches of science. Were they not swamped by the camp-followers and separated by subdivision, they could really come together for the purpose of social contact and of discussion of the technical methods on which the progress of science depends. It is the great annual opportunity for the publicity of scientific work. The more necessary that it should avoid the popular « copy » which has always a ready access to the lay organs of publication. The more vital that it should present the highest aims and needs of science. What is most vital is that it should insist on the advancement of science simply as knowledge, and not merely as a means to practical utilities. Certainly in the recesses of some of the sectional meetings, and in a few of the formal addresses, there was insistence on pure as opposed to applied research. But the small voice of the true scientific spirit was drowned by the resounding advertisement of the practical utilities that had come from science. Moreover, it frequently became shrill with personal protest — protest from scientific men who thought that they had been neglected or controlled by « practical » men. We do not dispute that the protests were sometimes just, and that it may have been useful to make them. But the nation and perhaps even the Government, which is a very different thing, will listen more readily to science at its best. And the best voice of science is neither protest, promise, nor boasting, but the proclamation of the intrinsic worth of knowledge spoken with faith and imagination ».

Analyses

Benoy Kumar Sarkar. — *The positive Background of Hindu Sociology* :
Book I, « Non-Political ». With appendices by Dr. B. SEAL.
Allahabad, Panini office, 1914 (Sacred Books of the Hindus, XVI),
gr. in-8° de xxiv, + 365 p.

Pour préparer le lecteur à l'étude de la *Çukranîti*, publiée antérieurement (t. XIII) dans la même collection, B. K. S. a jugé nécessaire la vaste compilation dont voici le premier volume. Qu'une compilation initie à une compilation, rien n'est plus en accord avec les habitudes indiennes. Les éditeurs ont rêvé d'une œuvre grandiose, où s'entasseraient, selon un ordre qui nous paraît, à nous, plutôt une juxtaposition qu'un classement méthodique, un grand nombre de données (*data*) de leur civilisation. De fait, plus encore et autrement qu'ils ne le croient, ce dernier est caractéristique des procédés de travail hindous. Il n'est guère de chercheur qui ne puisse trouver à glaner dans ce pêle-mêle de matériaux : tel est pour nous l'intérêt de cette publication, abstraction faite de tout ce qui atteste, selon notre jugement d'Européen, un manque complet de critique. Nous reconnaissons pourtant bien volontiers dans l'entreprise quelque ressemblance lointaine avec celle d'AUGUSTE COMTE. De même que ce fondateur du Positivisme n'a estimé pouvoir édifier la sociologie que sur la base des divers étages constitués par la hiérarchie des sciences, le positivisme hindou croit nécessaire de n'aborder les questions sociales qu'après l'élaboration d'une somme des éléments « non-politiques » de la culture indienne. Ce qui manque à la justification de ce parallèle, c'est, il est vrai, l'essentiel : une théorie de la classification des sciences. Si l'on tenait à défendre l'attitude de B. K. S. et de SEAL avec des arguments européens, on pourrait hasarder que le positivisme hindou contemporain est plus exempt de philosophie que le comtisme ; mais nous doutons, quant à nous, qu'il faille lui en attribuer un mérite : il est aisé de ne point philosopher en se résignant au chaos. Cependant, par son parti pris d'écarter toute métaphysique, la Préface témoigne d'une ressemblance authentique avec notre positivisme : on s'efforce de soutenir que la pensée indienne n'a nullement été absorbée, d'une façon exclusive, par les problèmes transcendants de la vie religieuse ;

elle a fait, nous assure-t-on, des efforts délibérés vers une science de la nature et du relatif en tant que tel; la morale indépendante (*dharmā*), l'économie (*artha*) s'opposeraient à la poursuite du salut (*mokṣa*) comme la jouissance du monde (*bhoga*) au renoncement (*tyāga*). L'admission de cette idée comme principe heuristique pour l'étude des faits hindous se révélera juste ou non, selon les résultats auxquels elle conduira; dans l'état actuel de nos connaissances, elle paraît paradoxale: pour autant que nous atteignons ses manifestations, la pensée hindoue se montre incomparablement plus supranaturaliste que naturaliste. Mais nous nous plaisons à reconnaître, dans le postulat de B. K. S. et de SEAL, une manière nouvelle, peut-être féconde, d'envisager la culture indienne. Aussi leur œuvre est-elle susceptible de fournir des documents à l'historien de la science, ainsi qu'il résulte de la simple inspection de la table, dont nous tenons à reproduire les chefs principaux.

I. Relativity of the Nitiçāstras (œuvres de morale politique). — II. The Data of ancient Indian Geography. — III. Data of A. I. Ethnology. — IV. Data of A. I. Mineralogy. — V. Data of A. I. Botany. — VI. Data of A. I. Zoology.

Appendices by Dr. SEAL: 1° Hindu Ideas about Plants and Plant Life; 2° Classification of Animals; 3° Physiology and Biology; 4. Mechanics; 5° Acoustics. (*Appendices*: p. 315-365.)

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Kishorī Lal Sirkar. — *An Introduction to the Hindu System of Physics*, being an Exposition of *Kanad-Sūtras* relating to the subject, published by B. L. SARKAR, printed at the Sree Press by SEAL. — 107 Cornwallis street, Calcutta, 1911, in-12° de VII + 108 p.

Ce petit volume est très caractéristique d'un état d'esprit fort répandu parmi les Hindous modernes. A juste titre fiers de leur passé spéculatif, humiliés aussi par le reproche très excessif si souvent fait à leur civilisation, d'avoir été insoucieuse de toute science positive, ils mettent volontiers un point d'honneur à vouloir retrouver dans leurs antiques conceptions l'équivalent des idées sur lesquelles repose la science européenne. L'apologétique n'est plus au service de la seule religion; on l'érige en méthode d'histoire de la science dans une civilisation donnée. Nous croyons, quant à nous, que ce chauvinisme scientifique tourne le plus souvent contre son but: car l'indigène risque, en s'y abandonnant, de méconnaître la portée des notions occidentales qu'il assimile hâtivement aux conceptions de ces ancêtres; et cette assimilation lui fait perdre le sens authentique de ces conceptions elles-mêmes, qu'il comprend désormais moins exactement que ne peut le

faire un historien étranger, plus désintéressé en la circonstance. Si ce jugement que nous émettons risque de froisser de légitimes susceptibilités, cela ne prouve que mieux l'utilité de l'œuvre entreprise par *Isis*, qui s'ouvre aussi libéralement — aussi fructueusement — aux esprits des deux races si étroitement apparentées : chacune, connaissant mieux son émule, se connaîtra mieux elle-même.

C'est un jeu dès l'abord assez piquant, mais dont l'on reconnaît vite la vanité, que d'établir des correspondances entre des termes soi-disant scientifiques orientaux et occidentaux. *Gurulva* devient la gravitation ; en effet, c'est la lourdeur ; *Karma* l'énergie ; en effet, c'est l'action. Rien de littéralement faux dans ces équivalences ; l'acception vague, de sens commun, appartient en commun aux termes correspondants du sanskrit et de nos langues ; la seule signification absente dans la compréhension des vocables sanskrits, c'est justement la valeur scientifique des concepts. Car l'essence de notre physique est mathématique ; et la physique de KANĀDA est une description qualitative où la notion de quantité n'intervient qu'à peine, celle de calcul absolument pas. L'idée de quantité est présupposée par la théorie atomiste ; mais aucun usage n'en est fait, qui rappelle, même de loin, les explications de notre physique. L'auteur de l'opuscule n'insiste guère, d'ailleurs, sur cet atomisme, partie la plus originale du système Vaiçṣika. Ces réserves faites, reconnaissons que cette Introduction peut servir à familiariser les esprits avec les concepts les plus élémentaires de la doctrine de KANĀDA : description des éléments en substances, des qualités sensibles et du mouvement.

P. MASSON-OURSEL (Paris).

Quarante ans d'Indianisme. — Œuvres d'AUGUSTE BARTH, recueillies à l'occasion de son quatre-vingtième anniversaire : t. I, *Les Religions de l'Inde* et *Bulletin des Religions de l'Inde* (1880-1885). — T. II, *Bulletin des Religions de l'Inde* (1889-1902). — T. III, *Comptes rendus et notices* (1872-1886). Paris, LEROUX, 1914, XII+407, 446 et 485 p. gr. in-8°.

Les orientalistes et tous les amis de la haute culture accueilleront avec joie cette publication d'œuvres classiques qui, dès le jour de leur apparition, étaient devenues difficilement accessibles. Le texte primitif des *Religions de l'Inde*, antérieur à la traduction anglaise, était épuisé depuis longtemps, et les Bulletins se trouvaient dispersés dans différentes années de la *Revue de l'Histoire des Religions*. Divers articles, extraits de la *Revue critique* et du *Journal des savants*, composeront le quatrième volume de ces œuvres complètes. Ainsi sera rendu le plus digne hommage au savant modeste et au maître impeccable.

Par surcroît on aura présenté sous une forme maniable l'instrument de travail le plus précieux dont puisse disposer un indianiste. Tous les essais sérieux d'indologie parus, en quelque pays que ce soit, depuis trente-cinq ans, ont puisé largement à cette source d'informations et de jugements si mesurés, si sûrs, que constitue toute œuvre d'AUGUSTE BARTH. On ne citerait pas un problème indologique, si obscur, si spécial pût-il être, qui n'eût été de sa part l'objet d'une étude approfondie et d'appréciations aussi fermes que compréhensives. L'auteur fait partie du tout petit nombre d'écrivains qui s'interdisent comme une déloyauté un jugement hâtif ou une expression redondante : l'adéquation de la pensée à son objet n'a d'égale que la correspondance parfaite entre l'expression et la pensée. Nulle entreprise de critique ou d'histoire ne donne à un plus haut degré le sentiment de la vérité définitive, malgré l'état nécessairement relatif et provisoire de nos connaissances; car le maître a étreint avec tant de pénétration les matériaux qu'il examinait, que pour ainsi dire aucune découverte ne saurait infirmer les résultats obtenus, mais seulement les compléter. Aussi, même dans ses parties les plus anciennes, et à la différence de la plupart des ouvrages dont elle fait la critique, l'œuvre n'a-t-elle aucunement vieilli. La bibliographie indologique, certes, s'est enrichie depuis 1879, date où vit le jour le magistral tableau des *Religions de l'Inde*; mais les appréciations formulées, grâce à cette précision prudente qui saisit sans excès ni défaut toute l'intelligibilité que comporte une donnée, sont aussi lumineuses qu'elles pouvaient le paraître à trente-cinq années en arrière. Le vœu exprimé par M. SÉNART offrant à l'auteur la publication de ses œuvres, se réalisera pleinement : la génération qui monte, privée de connaître personnellement plusieurs années même avant qu'il mourut (1917), le doyen vénéré des indianistes français, trouvera dans ses travaux les plus rares modèles, et les plus appréciés.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

G. Nouveau-Dubreuil. — *Archéologie du Sud de l'Inde*. — I. « Architecture », 71 figures, 64 planches. — II. « Iconographie », 40 figures et 44 planches (*Annales du Musée Guimet*, Bibl. d'Études, xxvi et xxvii), Paris, P. GEUTHNER, 1914. Deux gr. in-8° de 192 et 152 pages.

Si l'auteur de ces deux volumes, présentés comme thèses de doctorat à l'Université de Paris, a désiré attirer l'attention des amis de l'art décoratif sur l'esthétique hindoue du Sud, les aider à analyser les principaux traits d'ornementation et à discerner sur les bas-reliefs d'Ellora un KRṢṢṆA ou un AGNI, son ouvrage mérite la faveur du public, et

l'abondance des illustrations le rend « désirable » dans toute bibliothèque d'histoire de l'art. Mais on prétend avoir fait œuvre de science (I, 4 : au critique de rechercher dans quelle mesure cette prétention est justifiée. Ce n'est pas, sans doute, œuvre d'épigraphiste, car l'auteur, qui ne paraît pas posséder le sanscrit, a préféré une « autre méthode » que celle qui interpréterait les morceaux d'architecture ou de sculpture par le déchiffrement des inscriptions qui s'y rencontrent. On a eu le mérite très réel de visiter un grand nombre de ruines, de classer tous les documents, de déterminer ainsi les caractères d'un art *sui generis*, dont l'observation de plusieurs styles a fait reconnaître par induction plusieurs phases. Voilà une besogne utile, qui appellera sans doute des rectifications ou des compléments, mais par laquelle sont posés les jalons d'un examen méthodique, dont l'essai n'avait jamais encore été tenté. Y eût-il quelque simplisme dans les principes, posés de façon si tranchante au début de l'ouvrage, et rappelés ensuite avec insistance en toute occasion, nous n'en ferions guère grief à l'auteur, car il est permis d'user d'hypothèses très claires pour débrouiller un chaos; seulement plus le principe est simple, plus la vérification doit se montrer minutieuse. Dans la partie théorique de ce travail, on procède à la façon de Taine : on exprime en une formule chaque style, et par la mise en rapport des diverses formules on se croit en mesure d'affirmer qu'une évolution s'est produite spontanément, sans influences étrangères, comme en vase clos; de même, selon une comparaison fréquemment alléguée, que l'art dit gothique est l'aboutissement naturel de l'art roman. La partie empirique fera la valeur durable de l'ouvrage : elle met sous nos yeux des documents précieux. Nous n'avons eu en vue, jusqu'ici, que le tome I, sur l'Architecture, par où d'ailleurs il faut entendre une étude des motifs de décoration, non un traité de technique architecturale, puisque, comme le remarque JOUVEAU-DUBREUIL, les constructeurs indiens n'ont eu à résoudre aucun problème susceptible d'intéresser l'ingénieur. Le tome II échappe à toute objection méthodologique par son caractère purement descriptif. Nous estimons cependant qu'au lieu de pratiquer la méthode comparative, au lieu surtout d'expliquer les données iconographiques par la littérature soit connue, soit à connaître, on recourt trop volontiers à des commentaires puisés dans ces pauvres racontars dont sont coutumiers de se contenter les indigènes qu'on interroge. Quoiqu'il en soit, le professeur français de Pondichéry a inauguré une recherche que nous espérons qu'il continuera : son effort, comme celui de son éditeur P. GEUTHNER, est digné d'estime.

P. MASSON-OURSÉL.

Praphulla Chandra Rây. — *A History of Hindu Chemistry* from the earliest times to the middle of the sixteenth century A. D., with sanskrit texts, variants, translations and illustrations. Calcutta, the Bengal chemical and pharmaceutical Works, Ltd. : t. I, 2^e éd. revised and enlarged, 1903, in 8° de cxxxii, 312 et 70 p.; t. II, 1909; 17, xcvi, 290, 152, et 21 p.

Isis est heureuse de saluer en cet ouvrage non seulement un des rares exemplaires de sérieuse étude critique faite par un savant non européen sur l'histoire de la science dans sa propre patrie, mais une contribution importante à l'histoire de la science universelle, indépendante des distinctions de langue et de race. Docteur ès-sciences, professeur de chimie à Presidency College (Calcutta), depuis de longues années, l'auteur réunit toutes les conditions pour s'acquitter excellemment de sa tâche, puisqu'il joint à la compétence scientifique et à une connaissance approfondie de l'histoire ces naturelles affinités si utiles à la compréhension des doctrines, et qui résultent de la communauté de culture entre le chercheur et les théories qui font l'objet de la recherche. Aucun ouvrage ne peut, même de très loin, en un domaine quelconque de la science indienne, se comparer à cette enquête de longue haleine sur les théories chimiques au cours de vingt siècles. Si l'entreprise avait besoin du témoignage d'une autorité pour garantir sa valeur, nous n'aurions qu'à rappeler avec quelle sympathie le meilleur juge en l'occurrence, M. BERTHELOT, rendit compte naguère d'un mémoire de RAY qui pré-ludait à cette publication (*J. des Savants*, avril 1898) et comment il accueillit, peu d'années avant sa mort, le tome I, disant qu'un chapitre nouveau et intéressant venait de s'ajouter à l'histoire des sciences et du progrès humain.

Encore que l'ouvrage soit d'une clarté parfaite, non seulement dans la disposition de ses parties, mais grâce aux tables et aux index et jusque dans l'impression des caractères, il n'est pas composé selon nos règles européennes, qui d'ordinaire prescrivent de ne plus revenir à un objet que l'on vient de traiter. Ici, chacune des périodes distinguées est envisagée : 1^o au point de vue historique : noms des auteurs, discussion de leur date, nature de leurs œuvres; 2^o au point de vue du chimiste : contenu des doctrines, découvertes soit de substances nouvelles, soit de procédés jusqu'alors inédits; 3^o au point de vue de la documentation elle-même : citation des textes importants. Il faut chercher en des endroits différents de ces deux tomes, paginés selon des numérotations distinctes, les données de ces trois ordres. Ceci soit dit, non pour en faire grief à l'auteur, mais pour aider le lecteur à tirer tout le parti possible d'un travail chargé de substance.

P. C. RAY envisage l'histoire de la chimie depuis l'âge védique

jusqu'au xvi^e siècle. Les premières manipulations s'exercèrent sur des essences végétales pour la confection de liqueurs fermentées nécessaires au culte, ou de produits servant aux charmes et aux incantations. Le but, souvent, était médical; les procédés magiques et les ressources, celles que fournit l'herboristerie. Tel est le stade de l'ATHARVAVEDA, qui, dans la mesure où il exprime d'obscures superstitions populaires, est rempli de notions d'une antiquité inassignable, mais très grande. — L'époque suivante, que l'auteur fait commencer dès avant le Bouddhisme et finir vers 800 de notre ère, comprend au moins douze siècles. Une science de la vie (*âyurveda*) s'est constituée, avec la théorie humorale pour centre. L'atomisme du *Vaiṣeṣika* est constitué, adapté à la théorie des cinq éléments; et à cette dernière correspond une théorie de la sensation ou du goût : *rasa*; voici déjà que nous apparaît ce mot dont toute l'évolution chimique commentera les changements de sens. Le plus ancien ouvrage chimique est le *Charaka*, que notre auteur croit plus ancien que le Bouddhisme. Le *Suśruta*, qui peut dater du milieu du II^e siècle de notre ère, est attribué à un certain NAGARJUNA, que RAY hésite, dans le tome I, à identifier au philosophe fondateur de l'école Mādhyamika (xciv), mais qu'il lui identifie au tome II (xx), avec cette réserve que ce nom de NĀGĀRJUNA couvre bien plutôt l'ensemble du *Mahāyāna*, que l'œuvre stricte d'un docteur individuel (xxiv). Quant au *Vagbhata*, impossible de le faire remonter au delà du viii^e siècle. — Une période intermédiaire (800-1100), celle de *Vrnda* et de *Chakrapāni* (vers 1060), nous achemine à l'âge tantrique (1100-1300), où apparaît une magie rappelant celle de l'*Atharvaveda*, mais associée à des idées bouddhiques et au culte Çivaïte. De nombreux ouvrages sur les propriétés du mercure, tel est le sens qu'a pris le mot *rasa*, visent à béatifier, à immortaliser dès cette vie notre corps, en lui assimilant les vertus de Hara et de Gauri, c'est-à-dire de Çiva et de sa Çakti, sous les espèces du mercure et du mica. A cette époque appartiennent le *Rasaratnākara*, le *Rasahrdaya*, le *Rasacintamani*, le *Rasarnava*, etc.

Enfin, la période iatrochimique (1300-1550) ne se signale que par la rédaction scolastique de compilations sans originalité.

Qui désirerait pénétrer le sens de l'alchimie indienne devrait compléter la lecture du présent ouvrage par la traduction de la *Charaka-saṃhitā*, par A. C. KAVIRATNA, car ce traité est le plus vieux document accessible, si l'on met à part l'*Atharvaveda*. On trouverait là, pêle-mêle, des recettes de collyres, des classifications empiriques, des tentatives pour définir le *rasa*, des drogues mi-organiques, mi-métalliques; des mélanges, sinon des combinaisons au sens précis du mot. A côté de la définition qui n'est que l'imposition d'un nom unique à des variétés en nombre déterminé, d'un même corps, apparaît la définition par la

production du corps en question : ainsi les *ksâras*, ou alcalis, qui jouent un grand rôle dans ce livre, sont expliqués par le *kṣuraṇa*, égouttement ou filtrage. — Une classification plus complexe des alcalis, l'observation qu'ils peuvent être neutralisés par l'acide de *kânjika*, à la façon dont un feu est éteint par de l'eau; l'obscur aperception d'une connexion entre les métaux et leurs sels; l'apparition de l'usage du bitume et déjà les premières mentions du mercure : voilà quelques apports fournis par le *Suṣruta*. — L'âge dit de transition apprend la fabrication du sulfide de cuivre et du sulfide noir de mercure (*kajjali*). — La période tantrique accorde une importance particulière à la recherche et à la fabrication de l'or, avec lequel d'ailleurs le cuivre est quelquefois confondu. La technique pratique progresse plus que la pharmacopée, plus surtout que la chimie, qui demeure assez stationnaire, faute de découverte importante, bien qu'elle se complique de scolastiques distinctions. Extrait de la calamine, le zinc devient un ingrédient fort recherché, surtout dans la période iatro-chimique. Alors apparaissent de grands espoirs fondés sur la réduction en cendres des gemmes et des métaux.

L'évolution de la chimie théorique, — si tant est que l'on puisse légitimement laisser croire qu'il y eut mieux que des recettes, mais une doctrine, — s'accompagnait d'une évolution des procédés opératoires. Les plus anciens textes s'en tiennent le plus souvent à signaler des triages, des lavages, des filtrages, des lixiviations; les corps une fois obtenus à l'état pur, leur mise en présence, activée par un barattement ou un pilage, suffisait à opérer le mélange. Aux abords de l'an 1000, l'habitude se prend d'essayer des distillations, des calcinations, des sublimations. L'époque tantrique inaugure le règne des combustions; des creusets sont construits, où l'on procède à cette opération, notée par BERTHELOT dans l'Europe médiévale : la « mise à mort » des métaux. En les chauffant au contact de l'air, on les réduit pour ainsi dire en cendres pulvérulentes, différentes par l'aspect et les propriétés du métal primitif; mais ce dernier est restitué si ces sortes de cendres sont chauffées avec des grains de froment. L'outillage de laboratoire, la machinerie (*yantram*) se développent au cours de la période iatro-chimique; mais au lieu de favoriser les découvertes, c'est le signal d'un déclin spéculatif. L'Inde forme d'excellents ouvriers plutôt que des chercheurs. Elle cultive avec prédilection l'art du joaillier, dont les manipulations opérées sur l'or confinent à la pratique du chimiste, mais ne contribuent en rien à mettre sur la voie de combinaisons nouvelles.

Cette brève analyse n'a pu indiquer qu'un petit nombre des données positives qui résultent de l'étude poursuivie par RAY, avec une attentive sympathie pour son sujet, de laquelle on ne saurait trop le louer.

Cet ouvrage est également indispensable à quiconque s'occupe de l'histoire de la chimie ou de celle de la technologie, ou de celle de la médecine; sans compter qu'il s'impose à tout indianiste par la richesse de sa documentation : le tome II, notamment, présente des extraits abondants et variés de la littérature scientifique indienne. Les réserves que nous allons faire ne doivent porter aucune atteinte au jugement extrêmement favorable que mérite l'œuvre à tous égards. Elle serait, à dire vrai, irréprochable, si cette sorte de chauvinisme scientifique par nous dénoncé ici même à propos de l'opuscule de KISHORI LAL SIRKAR (*Introduction to the Hindu System of Physics*) ne poussait pas l'auteur à plaider sans cesse une thèse contestable. Est-il besoin de dire que nous ne songeons nullement à opposer le parti-pris de la supériorité scientifique de l'Europe, à la thèse selon laquelle l'Inde aurait pour une part frayé la voie aux recherches scientifiques de l'Occident? Si nous jugeons faible l'argumentation de RAY s'évertuant à établir l'antériorité de la chimie et de la médecine indiennes relativement aux disciplines similaires grecques ou syriennes, ce n'est pas par un vain orgueil d'occidentaux ingrats à l'égard d'une civilisation qui nous est si étroitement apparentée; c'est en raison d'une très simple et très élémentaire précaution méthodologique : les œuvres apparues dans la civilisation méditerranéenne sont datées avec une assez grande précision, tandis que la distribution chronologique des productions de l'Inde montre encore une déconcertante incertitude. Nous acceptons, d'une façon générale, la distinction des diverses périodes entre lesquelles l'auteur découpe l'histoire de la science en son pays; nous reconnaissons volontiers que l'*Atharvaveda* prouve, dès les âges les plus lointains, une certaine pratique demi-médicale, demi-chimique, surtout magique et rituelle; nous admettons pleinement l'existence d'une iatro-chimie indienne antérieure à l'irruption islamique; mais nous tenons pour non fondées les assertions selon lesquelles la théorie humorale indienne serait antérieure à celle d'HIPPOCRATE (I, xxxviii); les *Culvasûtras* géométriques appartiendraient au viii^e siècle avant notre ère (xli) et le *Charaka* ou le *Sugruta* se placeraient avant la médecine ou la chimie des Grecs.

Rien de plus significatif que l'indécision de RAY à fixer la date approximative de Nâgârjuna sur la durée de tout un millénaire. L'affirmation de l'antériorité du *Charaka* relativement au Bouddhisme ne repose que sur une appréciation subjective, nullement démontrée (I, xiv-xv). Sans paraître s'apercevoir qu'il se concilie mal avec sa propre thèse, l'auteur cite un jugement d'ALBERUNI qui, dans la première moitié du xi^e siècle, est frappé de l'insuffisance chimique des Hindous : quoique, dit-il, aucun peuple ne soit absolument exempt de notions alchimiques, les Hindous ne consacrent pas à ces matières une attention spéciale

(LIX). En dépit des ressources d'introspection fournies par le Yoga, l'anatomie et la physiologie restèrent longtemps rudimentaires, en contraste surtout avec les connaissances possédées par les médecins gréco-syriens. Alors même que l'Inde aurait beaucoup plus été la débitrice que la créancière des civilisations occidentales au point de vue scientifique, il est d'ailleurs évident à priori que ces dernières ont dû subir de sa part une réaction; mais si l'on ne peut invoquer comme témoignages, que la présence dans l'Occident de plantes d'origine indienne (I, cxxiii), ou que des noms sanscrits arabisés, tels que *Sarak* pour *Charaka*, *Susrud* pour *Suśruta* (cxxiv), c'est fort peu de chose, en l'absence de toute date précise. Tel était déjà le sentiment de BERTHELOT; certes le mémoire à lui présenté par RAY portait sur des œuvres relativement tardives et l'auteur croit qu'il aurait fait changer d'avis l'illustre chimiste-historien de sa science, en lui soumettant l'appréciation ici présentée, du *Charaka* et du *Suśruta*. Qu'il nous soit permis d'en douter. Il n'est point nécessaire que l'Europe ait une grosse dette scientifique à l'égard de l'Inde pour que l'étude de la science indienne soit éminemment instructive, et quand même la plaidoirie de RAY ne serait pas décisive, son patriotisme ne cesserait pas d'être légitime: ajoutons qu'en écrivant ce livre, l'auteur nous a donné une excellente occasion d'admirer l'effort scientifique de sa race et que lui-même a honoré à la fois l'Inde contemporaine et la science intemporelle.

Une grande part du tome II a été composée à la prière de RAY, par le principal de Victoria College, B. N. SEAL. Cette section se présente comme un mémoire sur « les théories mécaniques, physiques et chimiques des anciens Hindous ». Ces quelques deux cents pages sont ce qu'on a écrit de plus systématique et de plus condensé pour esquisser à grands traits l'aspect scientifique de la pensée indienne. Ce travail méritait d'être fait, surtout de la façon brillante dont on l'a exécuté. Mais c'est encore un plaidoyer, un discours d'apologétique en l'honneur de la science indienne: de là l'intérêt très vif de tout le morceau, mais aussi quelques altérations de perspective inévitables quand on cherche à disposer les faits sous un autre jour, plutôt qu'à les prendre tels qu'ils se présentent. L'entreprise valait d'être tentée, de rechercher l'attitude scientifique compatible avec chacun des systèmes philosophiques indiens: mais nous ferons cette objection que la plupart se souciaient fort peu d'édifier une théorie physico-chimique. Retrouver dans la *prakṛti* (matière) du *Sāṃkhya* l'analyse de la conservation et de la transformation de l'énergie au sens moderne de ces mots, c'est une appréciation qui n'est vraie ni fausse, preuve certaine de son arbitraire aux yeux de l'historien impartial. Elle n'est pas vraie, disons-nous; car l'absence de toute idée d'une mise en équation mathématique chez les pseudo-physiciens du *Sāṃkhya* rend leur doctrine incommensurable

avec nos idées modernes sur la matière. Elle n'est pas fausse pourtant, car la vague notion d'un fond commun à tous les phénomènes, d'où ils sortent et où ils rentrent, a été, chez nous aussi, la conception primitive et spontanée relative à la matière. De ce qu'en Europe les doctrines chimiques ont tiré parti de l'hypothèse atomistique, d'ailleurs interprétée par la science moderne en un sens tout autre que chez un DEMOCRITE, il ne s'ensuit nullement que la chimie indienne doive s'être trouvée en connexion avec l'atomisme professé par les JAÏNAS ou les VAÏÇEŚIKAS. Non seulement la science positive a rarement été, sur le sol de l'Inde cultivée à part de la métaphysique, mais l'institution de la physico-chimie, c'est-à-dire l'interprétation physique — atomiste ou continuiste — du problème chimique, alors même qu'elle aurait été entrevue, n'a guère été exploitée, car elle ne pouvait l'être d'une façon fructueuse que mathématiquement. Le rapprochement indiqué (II, 158-168) entre BHASKARA et NEWTON à propos de l'application du calcul infinitésimal à l'astronomie est plein d'intérêt, mais décevant, puisque ce fait isolé n'a provoqué aucun changement d'orientation dans la spéculation indienne : l'appendice consacré par SEAL à la logique scientifique était sans doute, avant la publication de l'introduction au *Tarka saṃgraha*, d'ATHALYE, et l'« Introduzione allo studio della filosofia indiana » de L. SUALI, le meilleur exposé qu'on pût trouver en ces matières. De toute manière, la collaboration de SEAL s'ajoutant à l'œuvre de RAY, on sent donc, après une recherche portant sur le contenu de la science indienne, la plus heureuse enquête sur les procédés formels de cette science : il faut féliciter les auteurs d'avoir senti la nécessité de cette double étude et d'avoir ainsi composé une œuvre qui pourra être complétée ou rectifiée, mais qui conservera toujours une grande valeur.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Paul Carus, D^r (L'œuvre indologique du). — A propos d'une réimpression de *Nirvana* (1913).

Le savant, le philosophe PAUL CARUS, qui défend avec vaillance en Amérique le monisme rationaliste si attaqué par l'empirisme pluralistique de W. JAMES (¹), a réussi, en dépit ou plutôt à cause de son monisme, à se faire sinon plus « pluraliste », du moins plus « vielseitig » que le souple et subtil pragmatiste, en se laissant conduire, par son dessein

(¹) Cf. *The Philosophy of Form*, by P. CARUS, Chicago, 1911, 50 p. trad. franç. par L. ARRÉAT, *Philosophie comme Science*, Chicago, 1911, 43 p. C'est une profession de foi de l'auteur, le manifeste du monisme américain.

d'embrasser la pensée humaine dans son unité, à l'étude comparative des civilisations extra européennes. L'orientalisme l'a captivé, absorbant une grande partie de son extrême activité. De nombreux articles en témoignent dans les deux périodiques dont le publiciste assume la direction, *The Open Court*, consacré à la science de la religion et à la religion de la science, et *The Monist*, consacré à la philosophie de la science. Une série d'exposés exacts et concis (« Chinese Philosophy » ; « Chinese Thought » ; « Chinese Life and Customs ») et de traductions relatives au Taoïsme (« Tao teh king » ; « Kan-ying p'ieu » ; « Yin chieh wen ») représentent un important effort de vulgarisation sinologique. En ce qui concerne l'indologie, le docte polygraphe a pris une attitude qui n'est pas simplement celle de la curiosité intellectuelle, mais aussi celle de l'intérêt religieux pour un certain idéal de vie morale et de l'intérêt esthétique pour la reconstitution de l'ambiance dans laquelle cet idéal s'est exprimé ; le savant s'est donc fait à quelque degré propagandiste et, pour être plus convaincant, il a quitté l'attitude de l'érudit pour adopter celle de l'artiste. La propagande en question est celle du Néo-Bouddhisme, tel que l'entend la « Mahà Bodhi Society » ; la forme esthétique mise en œuvre est tantôt la restitution des doctrines sous une forme cohérente et ordonnée, tantôt le recours aux procédés du roman, sous les espèces du pastiche, pour mieux faire revivre les idées et les croyances parmi lesquelles s'élabore le Bouddhisme. Le premier de ces modes d'exposition fut employé dans *The Gospel of Buddha* ; le second dans la trilogie des *stories*.

P. Carus. — *The Gospel of Buddha*, according to old records. Chicago, Open Court Publishing Co., in-8°, xvi+275 p., 1^{re} éd., 1894, 11^e 1905.
[I D.]

Cet ouvrage procède d'une méthode fort singulière. Il consiste en une masse imposante de citations tirées du canon bouddhique, mais disposées selon un plan systématique, présentées en un récit homogène et continu, non comme une mosaïque de textes juxtaposés. Si l'auteur a pleinement réussi sa gageure, il a parachevé l'œuvre des Suttas et son livre mérite de se substituer à eux, comme présentant, avec l'inappréciable avantage de la cohérence, la même richesse de contenu. Rien de plus contraire à la méthode philologique : extraits, paraphrases, données d'origines diverses se fondent ensemble avec les allures d'un texte ancien. Pourtant, quoique ce procédé soit anti-critique, on ne s'en laisse duper que si l'on pêche par inattention, car une table complète des références nous indique ligne par ligne la provenance de chaque citation. Nous pensons même qu'en dépit de ce qu'un tel plan renferme d'arbitraire, l'auteur fait œuvre véritable d'indianiste en cherchant à

comprendre la prédication bouddhique comme un tout harmonieux, — hypothèse qui méritait d'être mise à l'épreuve, — et surtout en donnant de la doctrine, à la place des insipides rabâchages si fréquents dans les textes authentiques, un exposé souverainement attachant. Une manière paradoxale et scabreuse a suscité, grâce à la sympathie éclairée de P. CARUS pour l'idéal bouddhique, un petit chef-d'œuvre de littérature religieuse et le livre le plus propre à faire aimer le Bouddhisme.

Sur l'agencement systématique des notions dogmatiques bien des réserves pourraient être émises; mais les armes de la critique ne porteraient guère contre une œuvre qui ne procède pas d'intentions exclusivement scientifiques. Ces éditions futures devront pourtant faire disparaître cette coquille, fort inattendue en un glossaire de termes sancrits et pâlis, qui fait vivre M^{me} DE POMPADOUR à la cour de LOUIS XIV (p. 244).

P. CARUS. *Stories of Buddhism*, a trilogy, comprising :

Karma, a Story of Buddhist Ethics, 1903, in-8°, 46 p., 15 c.;

Amitâbha, a Story of Buddhist Theology, 1906, in-18, 121 p., 50 c.;

Nirvana, a Story of Buddhist Psychology, 1913, in-8°, 93 p., 60 c..

Quoique presque tout dans ces histoires repose sur une connaissance approfondie de l'esprit et de la lettre des textes, elles relèvent du roman philosophique, échappant plus encore que l'*Évangile du Bouddha* à la juridiction d'une critique historique. Ces récits où l'imagination se met au service de la reconstitution des croyances et des doctrines, ont inauguré un genre littéraire, un pastiche d'essence spéciale dans lequel d'autres néo-Bouddhistes ont exercé un talent discret et délicat (p. ex. GJELLERUP, *Der Pilger Kâmanita*. Que de semblables récits puissent convenir à l'expansion religieuse du Bouddhisme, nous le nierons d'autant moins, que les contes, les fables, les Jâtakas ont de tout temps conquis à cette croyance une grande partie des âmes qui s'y vouèrent. Quoique moins naïfs, plus savants, plus philosophiques, les récits fictifs de CARUS procèdent ainsi d'une tradition authentiquement bouddhique. La meilleure attestation de l'accent moral sincère et pur qui les anime, c'est sans doute le fait que le premier opuscule de la trilogie, traduit en russe par TOLSTOÏ, fut pris pour une œuvre de TOLSTOÏ lui-même. De fait, alors même que le livre ne se parerait pas des fines illustrations de KWASON SUZUKI, l'agrément de la forme et la profondeur des idées les rendraient fort captivant. On ne manquera pas de porter un jugement analogue sur *Amitâbha* et *Nirvana*. De semblables livres sont susceptibles de donner aux profanes une notion plus juste du Bouddhisme que ne font bien des ouvrages historiques ou du

moins voulant l'être. Tandis que *The Gospel of Buddha* équivalait dans la pensée de l'auteur à la doctrine des Suttas pâlis, *Nirvana* et *Amîtâbha* fournissent une initiation au Mahâyâna et s'inspirent de l'ouvrage d'ĀṣṢVAGHOṢA traduit par TEITARO SUZUKI et édité par CARUS, le *Mahâyâna Āraddhotpâda* (*Awakening of Faith*). L'auteur y a puisé la conception du Nirvâṇa non comme extinction négative, mais comme la conquête positive de l'éternel; et aussi cette théorie métaphysique du principe suprême qui n'est ni une ontologie, ni une théologie, mais qui tient de l'une et de l'autre, le Bouddha n'étant ni homme, ni Dieu, comme le Nirvâṇa n'est ni être, ni non-être.

Un instinct très sûr de ce que réclament les diverses catégories du public a engagé P. CARUS, à publier, en outre, sous le format exigü d'un tract, un petit catéchisme fort précis du néo-Bouddhisme, *The Dharma, or Religion of Enlightenment* (50 p., 4^e éd., 1898), dont la sincérité ainsi que la clarté sont les principaux mérites.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Bhandarkar (sir R. G.). *Vaiṣṇavism, S'aivism and minor religious systems*, III. Band, 6. Heft du « Grundriss der Indo-Arischen Philologie und Altertumskunde » Strasbourg, K. TRÜBNER, 1913, gr. in-8^o de 169 p.

Depuis le chapitre consacré à l'Hindouisme dans les *Religions de l'Inde* d'A. BARTH, le livre que voici est le meilleur travail en la matière : nous sommes enfin pourvus d'une consciencieuse analyse des manifestations chaotiques de cette effervescence religieuse qui, commencée depuis deux millénaires, s'étend jusqu'à l'époque actuelle. A la différence du Védisme, du Brâhmanisme, du Bouddhisme, l'Hindouisme n'avait guère fait l'objet d'études approfondies. Ici sont examinés avec grand soin les deux courants principaux, Viṣṇuisme et Śivaïsme, auxquels vinrent s'unir, souvent par une juxtaposition accidentelle plutôt qu'en une conciliation réfléchie, comme autant d'affluents, les apports d'une multitude de sectes. Alors même que le classement de tant de doctrines hétéroclites sous ces deux chefs impliquerait de l'arbitraire, nous y souscrivons sans scrupule, car nous nous plaisons à y trouver au moins une hypothèse vraisemblable qui éclaire maintes obscurités. Ces pages compactes, si pleines de substance qu'elles expriment par là même le caractère dense et touffu des dogmes ou des cultes qu'elles nous révèlent, se liront avec le plus grand profit si l'on y cherche le développement des deux excellents résumés présentés par les § 76 et 117.

L'auteur prend son point de départ dans la *Bhagavad-Gîtâ*, dont il fait un examen minutieux et qu'il considère, — en vertu d'une argu-

mentation assez fragile, — comme ne pouvant pas être postérieure au iv^e siècle avant notre ère. Ce texte représente bien, en effet, notre plus ancien document relatif à l'Hindouisme, si l'on entend par ce mot, que d'ailleurs BHANDARKAR s'abstient d'employer, la dévotion à un Dieu conçu comme unique. Le Viçnuisme apparaît comme constitué par l'amalgame d'au moins trois traditions : celle qui se réclame du Viçnu védique ; celle qui spéculé sur Nārāyaṇa, principe cosmique et abstrait ; celle qui invoque la figure à demi-historique de Vāsudeva-Kṛṣṇa. Un quatrième facteur, le Kṛṣṇaïsme proprement dit, adoration de Gopāla-Kṛṣṇa, l'enfant divin aimé des Bouvières, s'adjoignit aux éléments antérieurs et fut souvent prépondérant à partir du xiv^e siècle. Ajoutons le culte de Rāma, rival à bien des égards du culte précédent, et qui fleurit surtout, quoique ses origines remontent beaucoup plus haut, à partir du xiv^e siècle. Toutes ces doctrines, celles des associations religieuses comme celles des philosophes ont en commun la foi aimante et le tendre abandon à l'égard de la Divinité : pour défendre cette attitude, qui est la Bhakti, Rāmānuja, Madhva, Nimbārka interprètent les Vedāntasūtras non pas, à la façon de Çaṅkara, comme un illusionisme, mais comme comportant un certain réalisme. — Le Çivaïsme n'est pas plus homogène : son caractère dualiste ou pluraliste l'incline aussi au réalisme, quoique la doctrine, tardive d'ailleurs, de la Çakti ou Puissance féminine de Çiva exprime un effort pour rendre le principe créateur étroitement solidaire et inséparable du premier principe. L'antique crainte du farouche Rudra, dont le bienfaisant Çiva n'est que la contre-partie complémentaire ; la doctrine des Pāncarātras ou des Pācupatas, qui prétendent se rattacher à un certain Nakuliça ; la dévotion au līṅga ou phallus ; la foi des Çāktas ; les sectes kaçmiriennes et celles des régions méridionales, dravidienues ou tamoules ; — voilà autant de phases ou d'aspects du Çivaïsme. Cette revue, telle que l'exécute le célèbre paṇḍit, est riche en toutes sortes d'enseignements : tableaux des doctrines ou des cultes, documents archéologiques et extraits littéraires ou paraphrases des textes. Nous estimons que l'ouvrage aurait pu, dans plus d'un cas, reconnaître l'origine Sāṃkhya des doctrines exposées ; qu'il aurait dû insister plus que ne le fait le § 110 sur la littérature des Tantras ; que le panthéisme indien (§ 118) n'est pas le seul à accorder une place à la notion de transcendance, mais que le Spinozisme, que l'on invoque en exemple, donnerait lui-même un sens à cette idée ; ce sont-là toutefois moins que des réserves.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

A. Avalon. — Works on TANTRA : *Tantra o, the great liberation* (Mahānirvāṇa TANTRA), a translation from the sanskrit, with Introduction and Commentary. London, LUZAC, 1913, gr. in-8° de

CXLVI + 359 p. [10 Sh. or 8 R.]. — *Hymns to the Goddess*, by ARTHUR and ELLEN AVALON (From the TANTRA and other Shâstra and the Stotra of Shangkarâcharyya) with an Introd. a. comment. [+ Sh. or 3 R. IBID., 1913, XII + 179 p.]. — *Principles of Tantra* (TANTRA-Tattva of Shriyukta Shiva Chandra Vidyârnavâ Bhattâchâryya Mahodaya), edited with an Introd. a. comment. by A. AVALON. IBID. 1913, gr. in-8° de LXXXI + 393 p. [10 Sh. or 8 R.] (Part. I, II sous presse et III en préparation) : *Tantrik Texts*. I. Tantrâbhidhana with Vijanighantu and Mudrânighantu, a tantrik Dictionary., gr. in-8° de VIII + 57 et 64 p. Calcutta, Sanskrit Press, and London, LUZAC, 1913. [2 Sh. or 1.8 R.; II. Shatchakranirûpana, a work on the six centres of the body, by Pûrnânanda Svâmi, with the comment of Shangkara. — Pâdukâpanchaka (fivefold Footstool of the Guru), with the comment of Kâlîcharana and notes from the Tikâ of Vishvanâtha on the second Patala of Kaivalya Kâlîkâ TANTRA, III + 152 p. IBID., 1913. [3 Sh. or 2 R.].

Pour la première fois dans l'histoire de l'indianisme, une branche énorme, presque inconnue, de la littérature religieuse hindoue nous est brusquement révélée par toute une moisson de travaux considérables, parus coup sur coup en un an et que doivent suivre incessamment d'autres publications du même ordre : on ne peut ni ne doit se défendre d'une admirative surprise en contemplant ce magnifique record historique et philologique accompli non par un nouveau venu à l'orientalisme, car l'œuvre suppose de nombreuses années de labeur, mais par un chercheur ignoré jusqu'ici de plus d'un indianiste européen. L'obscurité du langage, la bizarrerie des pensées, l'étrangeté quelquefois jugée scandaleuse des rites, détournaient les savants les plus courageux d'étudier l'immense littérature tantrique. Un chapitre de BURNOUF, quelques jugements d'A. BARTH, plusieurs pages de L. DE LA VALLÉE-POUSSIN, dans son *Bouddhisme* et dans ses *Etudes et textes tantriques*. *Pañcakrama* (Gand, 1896) : voilà, si l'on y ajoute quelques éditions de textes, tout ce dont devait se contenter notre curiosité. — Voici, maintenant, ce que nous apporte A. AVALON : 1° Plusieurs textes, inaugurant une série d'éditions, à la tête de laquelle fut, très à propos, placé un specimen de ces leçons ou dictionnaires techniques sans lesquels l'interprétation des œuvres tantriques serait non pas épineuse, mais impraticable; 2° des traductions, celle du Mahânirvâṇa (1^{re} partie), remarquable par son ampleur et par l'importance dogmatique du traité, met à notre portée un échantillon du Tantrisme. Les *Hymnes à la Déesse*, recueil d'extraits de provenances diverses, relatifs au culte des divinités féminines, présente en une version brillante de poétiques invocations caractéristiques de cette littérature. Le *Tantratattva*, œuvre d'un

paṇḍit moderne, héritier des traditions sans l'intelligence desquelles il serait vain d'aborder le Tantrisme, est un traité si complet du sujet, qu'AVALON n'a pas hésité à entreprendre sa publication, quelque étendue qu'elle dût être, et à la commenter comme un texte ancien; 3^e des introductions ou préfaces dans lesquelles l'éditeur, le traducteur se fait critique et historien pour nous faciliter l'accès des œuvres à la lumière de sa propre interprétation. L'introduction au *Mahānirvāṇa Tantra* est constituée par une étude unique en son genre sur le vocabulaire tantrique : elle serait un χρῆμα εἰς ἅει si l'auteur y donnait de plus abondants renvois au texte et s'il avait dressé un index alphabétique de tous les termes auxquels il touche en passant; telle qu'elle nous est offerte, elle est extrêmement précieuse. Cherchons à dégager quelle notion se fait du Tantrisme celui qui restera par excellence son exégète.

Il faut d'abord, — c'est une question préjudicielle, — poser en principe que les Tantras n'ont apparu comme de simples ramassis d'aberrations que parce qu'on en ignorait la clef. Etudier ces textes avec la seule aide d'un dictionnaire sauserit et d'une grammaire ordinaire, c'est se condamner à n'y rien comprendre; car les mots sont souvent détournés de leur sens usuel et il est fait usage de syllabes qui relèvent de la mystique, non de la philologie. Si l'on envisage non leur langue, mais leur contenu, il ne faut pas se laisser déconcerter par la juxtaposition dans ces œuvres des éléments les plus hétéroclites : ce sont des encyclopédies où s'entassent des pratiques rituelles, des recettes magiques, des prescriptions juridiques, des considérations théoriques, tout cela sans aucun ordre, si l'on en juge par nos idées européennes, mais selon des correspondances qui s'aperçoivent quand on est initié ou familiarisé avec les textes. Aussi est-ce encore à un point de vue exotérique, non au point de vue proprement indien que de telles œuvres paraissent encyclopédiques : la vérité est qu'elles sont des traités de vie religieuse adaptant aux pratiques et aux croyances des diverses sectes, au çivaïsme, au yoga, au bouddhisme, une conception génériquement hindouiste de la loi (*dharma*) et des conditions humaines (*āśramas*). Elles régissent la pratique bien plus qu'elles n'alimentent la spéculation : aussi se présentent-elles comme des prescriptions que nous jugeons, selon les cas, superstitieuses, juridiques, magiques ou mystiques, suivant qu'elles concernent la dévotion, la vie sociale, le rite ou la vie religieuse intérieure. Elles visent à nous mettre, par la possession d'un rite efficace (*sādhana*), en possession du succès (*siddhi*) religieux qui rend l'homme parfait (*siddha*), autant du moins que le comporte la période cosmique actuelle (*kaliyuga*), dont elles sont proprement le texte sacré (*çāstra*, *āgama*). Seule une définition formelle de ce genre peut embrasser les caractéristiques fondamentales

de la littérature tantrique, non telle ou telle particularité de son contenu, si importante soit-elle, par exemple l'adoration des formes féminines de la divinité (*çakti*) chez les *Çâktas*.

Telle serait, en bref, la façon dont nous interpréterions volontiers les substantielles Préfaces ou Introductions d'A. AVALON, dont la richesse ne saurait transparaître à travers un compte rendu schématique sommaire comme le nôtre. Aucun indianiste, sans doute, ne soulèvera d'objections contre de semblables manières de voir, car, certains indigènes mis à part, personne ne connaît aussi à fond le Tantrisme que l'auteur de ces livres. Tout au plus quelqu'un qui considère de plus loin et avec simplisme les données si patiemment étudiées par notre auteur, peut-il, en s'instruisant de ses travaux, risquer certaines appréciations générales, implicitement, mais implicitement seulement, contenues dans les exposés d'A. AVALON. D'une part les Tantras sont l'aboutissement de toute la littérature religieuse indienne : ils prétendent se substituer aux Védas et ont quelque titre à y aspirer, car en eux viennent confluer les cultes populaires non plus seulement sous leur forme brâhmanisée, tels qu'on les trouvait dans les *purâṇas*, mais sous leur revêtement aussi bien bouddhique ou sectaire, puisque le Tantrisme s'est imposé à toute la mentalité hindoue. A certains égards, le Tantrisme nous apparaît comme une extension, une transposition de la discipline du yoga, pratiquée non plus par des solitaires, mais en commun ; les thèses physiologiques relatives aux cakras, disons aux centres nerveux, sont des emprunts au yoga, et peut être les rites jugés obscènes, dont l'importance, d'ailleurs, fut exagérée, sont-ils des exercices de yoga, des postures (*âsanas*) prises non plus par un ascète, mais par un couple. Et ce n'est pas seulement par son sexualisme, dont l'adoration des *çaktis* et des déesses est la projection mythique hypostasiée, que le Tantrisme pourrait se définir un yoga collectif : c'est par son caractère nettement social ; ici nous saisissons l'aspect sous lequel il atteste une véritable révolution dans les idées indiennes. Le culte tantrique ne fait pas acception de caste ni de situation : il accueille le *çûdra*, l'homme hors caste, à l'égal du brahmane ; il accueille et vénère la femme : à ces divers égards il semble individualiste. Mais ces individus qu'il reçoit, il les agglomère en une société secrète, en une église : les mêmes causes produisant les mêmes effets, ne nous étonnons pas que l'on ait supposé chez les fidèles de cette religion les mêmes vices que l'on a toujours dénoncés, calomnieusement ou non, dans les associations qui recherchent le mystère. La raison d'être des Tantras s'explique par la nécessité d'adapter le code religieux et même profane en vigueur dans l'Inde, à ces conditions d'une vie religieuse collective qui n'avaient jamais encore été réalisées. Souhaitons que les beaux

travaux d'A. AVALON nous éclairent de plus en plus sur ces dessous, sur ce tréfonds de la vie indienne, dans la mesure où des œuvres écrites peuvent nous en informer. Dès à présent, tout indianiste se sentira une dette de reconnaissance envers l'infatigable « scholar » qui assume avec un complet succès une œuvre en apparence ingrate, en réalité féconde.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Tantrik Texts, edited by ARTHUR AVALON, vol. III. — *Prapancha sara tantra*, edited by TARANATHA VICLYARATNA. Calcutta, Sanskrit Press; and London, LUZAC. 66 + 259 p. gr. in-8°, 1914.

Voici l'édition d'un Tantra qui, parce que son titre l'oblige à décrire l'évolution (*prapañca*) de la nature, équivaut à une encyclopédie scientifique-religieuse très caractéristique de ce genre de littérature. Son attribution traditionnelle à Caṃkara, si elle ne s'impose comme une certitude, prouve au moins que l'on a considéré l'ouvrage comme étant d'importance. A. AVALON l'a fait précéder, en guise d'introduction, d'une analyse détaillée si scrupuleuse, qu'elle équivaut presque à une traduction. Combien notre connaissance des œuvres serait facilitée, si les pandits éditeurs de tant de textes anciens s'astreignaient à faire en chaque occasion un semblable travail ! Le fondement philosophique de l'ouvrage est entièrement tiré du Sāṃkhya, système qui, consistant dans une énumération des principes de l'être, phases d'un processus continu, fournissait un cadre approprié, même un principe d'explication séduisant, à une entreprise de synthèse tantrique. L'historien de la science trouvera en maints passages, surtout au chapitre II, des documents sur la physiologie indienne, apparentés aux spéculations du Yoga : il faut signaler les pages 11 à 14 de l'Introduction, où l'auteur, en la plus utile des digressions, clarifie et condense la biologie de la *Sushruta Samhitā*, qui a trouvé en KAVIRĀJA KUNJALĀLA BHISHAGRATNA (Calcutta) un traducteur et un interprète autorisé. Il y aurait lieu de confronter la théorie du vāyu, à la fois air atmosphérique et souffle vital, principe d'une physique, d'une biologie, d'une médecine, avec les doctrines occidentales tout à fait comparables, relatives au πνεῦμα ; bien qu'elle ne soit guère démontrable, une connexion de fait, au moins à un certain moment, entre les deux théories nous paraît vraisemblable.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Léopold von Schroeder. — *Reden und Aufsätze*, vornehmlich über Indiens Literatur und Kultur, gr. in-8° de XIII + 430 p., Leipzig, HESSEL, 1913.

Ce livre ne fournit pas — mais il ne prétend pas non plus fournir — une contribution nouvelle à l'indologie : c'est une collection d'articles

composés pour la plupart dans les quinze dernières années ; destinés à des journaux ou à des revues littéraires, ils s'adressaient au grand public, non aux orientalistes. Trouveront-ils aussi aisément l'accès de ce public, maintenant que les voici agglomérés en une masse imposante de pages touffues ? Entreront-ils du moins, pour la première fois, dans les bibliothèques des indianistes ? Si les profanes désirent de limpides exposés qui sommairement les initient à la poésie indienne ; si les spécialistes cherchent dans ce livre, non des documents ou de la critique, mais le portrait psychologique, précédé d'ailleurs de la photographie de L. VON SCHROEDER, qui fut entouré du respect, en certaines circonstances même de l'enthousiasme de ses compatriotes, chacun alors trouvera ici son compte, sans faire grief à l'auteur des longueurs et des répétitions inévitables dans un tel recueil. Si, en outre, on partage le préjugé « indogermanique », on en trouvera des échos que l'on jugera éloquentes, dans les derniers articles où est proclamée l'unité d'inspiration de la race qui a produit KALIDĀSA et de la nation qui eut pour fils R. WAGNER.

Quelques pages (168-171) intéresseraient au plus haut point l'histoire de la science si la thèse de l'auteur, développée naguère plutôt qu'établie dans sa dissertation *Pythagoras und die Inder* (Leipzig, 1884), était réellement démontrable. PYTHAGORE devrait à l'Inde, non seulement la notion de transmigration, mais le théorème auquel son nom est resté attaché, — on le retrouve dans les *Āyatasūtras*, — et le nombre irrationnel $\sqrt{2}$. Malheureusement, nous attendons encore la découverte d'un document mathématique hindou antérieur indubitablement à l'époque de PYTHAGORE. Le jugement de CANTOR (*Gesch. d. Math.*, 511, 526, 532), rappelé par L. v. S., et attribuant à la Grèce la supériorité en géométrie, à l'Inde la prééminence en arithmétique et en algèbre, se fonde certes sur quelques données positives ; mais il n'est pas nécessaire pour faire sentir l'intérêt que présente la science indienne d'humilier DIOPHANTE devant l'algèbre hindoue. Il est étrange qu'après avoir énuméré divers noms de rois grecs qui régnèrent sur des populations indiennes (170), l'auteur ne songe pas à faire entrer en ligne de compte l'influence de la science grecque sur celle de l'Orient. Or, cette dernière influence, quoique restreinte, est certaine, pleinement historique ; tandis que la prétendue influence inverse, très problématique parce que bien plus ancienne, échappe à notre investigation. Si, sur un petit nombre de points, les mathématiciens de l'Inde ont fait mieux que ceux de l'Hellade, c'est peut-être, pour une part, parce qu'ils ont profité de leurs indications. Mais il est oiseux d'épiloguer sur ces sujets, tant que l'étude critique des documents scientifiques indiens n'aura pas fixé de dates approximatives et permis une modeste reconstitution de l'histoire des doctrines.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

E. J. Rapson. — *Ancient India, from the earliest times to the first century A. D.* With six illustrations and two maps. Cambridge, University Press, 1914, in-4° de VIII + 199 p.

Ce livre, par lequel s'ouvre le *Cambridge History of India*, fait augurer très favorablement de l'œuvre entreprise. A part l'essai tenté naguère par V. A. SMITH, (*Early History of India*, 2^e édit., Oxford, 1908) et la chronologie esquissée par C. MABEL DUFF (*Chronology of India*, Westminster, 1899), il était jusqu'ici impossible de trouver un ouvrage récent restituant, fût-ce d'une façon rudimentaire, l'histoire de l'Inde. La tâche, certes, est épineuse : en tout temps indifférents à l'histoire, les Hindous n'ont presque rien fait pour nous renseigner sur leur passé ; malgré sa richesse, leur immense littérature ne nous procure pas un seul point de repère vraiment assuré, susceptible d'être pris pour base de la chronologie. Il a fallu étudier chez les peuples circonvoisins les données qu'ils peuvent fournir sur l'Inde aux diverses époques, et aussi instituer une archéologie indienne, pour que l'on réussit à fixer quelques dates certaines. De ce résultat, auquel ont contribué beaucoup plus que la philologie ou que la connaissance des littératures, les matériaux étudiés par l'épigraphie et la numismatique, personne plus que l'érudit numismate E. J. RAPSON n'était en état de faire un exposé lucide et exact. Son travail est, au sens propre, un précis, immédiatement assimilable aux profanes, quoique seuls les orientalistes soient en mesure d'apprécier à sa valeur la documentation, en apparence élémentaire, mais en réalité rare et précieuse, qui s'y trouve rapportée.

La période antérieure à tout événement daté de façon sûre, est caractérisée dans trois chapitres très sommaires, mais sans banalité, sur la période védique, celle des Brâhmanas et des Upanisads, celle de l'apparition des hérésies Jainiste et Bouddhiste. L'intérêt se concentre sur les chapitres où des cadres historiques ont pu être établis définitivement, malgré l'état relatif et provisoire de nos connaissances actuelles. La campagne indienne d'ALEXANDRE (327-325) constitue la première information d'une certitude inébranlable ; à cette époque cesse la domination perse (510-327) sur ce qu'on peut appeler l'Inde au sens strict, autrement dit le bassin de l'Indus (Gandhâra, Penjab, Sind) ; c'est aussi la seule région qui fut hellénisée. La suzeraineté gréco-macédonienne, qui d'ailleurs n'exclut jamais un gouvernement très autonome de cette province indienne, dura peu : l'héritier direct des possessions indiennes d'ALEXANDRE, SELEUCUS NICATOR, perd définitivement le pays de l'Indus vers 305, et le cède à un potentat hindou, CANDRAGUPTA, roi de Magadha, au centre de la vallée du Gange, et créateur d'un vaste empire qui s'étend à presque toute l'Inde au sens large, y compris, outre les deux bassins fluviaux, le plateau triangulaire du Dekkan. Mais la dynastie de Can-

dragupta, dite dynastie Maurya, qui brilla du plus vif éclat sous le pieux empereur, patron du bouddhisme, AÇOKA (269-227), ne tarda pas à s'écrouler; c'en fut fait de la suprématie du Magadha, sous la dynastie des ÇUŒGAS (184-72). Le sud vit naître des royaumes puissants, surtout ceux des Andhras et des KaliŒgas; le nord-ouest fut le partage de monarques gréco indiens des familles royales d'EUTHYDÈME (200-100) et d'EUCRATIDE (175-25). Mais au delà de la Bactriane hellénisée, l'empire Syrien, héritier de l'antique Perse, réduit lui-même la maîtrise de l'Asie Centrale à l'empire Parthe. Les Parthes, les Scythes ou Çakas, les hordes appelées par les Chinois Yue-chi, toutes ces populations se ruèrent non seulement sur la Bactriane, mais sur le nord-ouest de l'Inde, au détriment des dynasties grecques (entre 135 et 100). L'une de ces dernières prit encore posture de conquérante sous l'autorité d'un successeur d'EUTHYDÈME, le roi MÉXANDRE (MILINDA), qui vainquit les ÇuŒgas du Magadha. Mais l'irruption des Kushanas anéantit, vers l'an 25 avant notre ère (p. 133, on lit, par erreur, A. D.; p. 185, à juste titre, B. C.), dans la vallée de Kaboul, la dernière principauté grecque de l'Inde. Les Pahlavas d'origine Parthe et les Çakas d'origine Scythe, qui régnaient sur le nord-est dans les cinquante années antérieures à notre ère, étaient destinés à l'absorption dans l'empire Kushana de WIMA KADPHISES (30 ap. J.-C.) et de l'illustre KANIŞKA (78).

Notre curiosité souhaiterait sans doute de voir ces cadres historiques se remplir de renseignements sur les conjonctures dont résulta l'instabilité de ces empires, sur les diverses races en présence, sur l'évolution des conditions sociales propres à l'Inde. Mais il serait injuste de demander à un ouvrage qui veut être, qui est objectif, plus que ce qu'atteignent nos connaissances actuelles. Félicitons bien plutôt l'auteur qui excelle à mettre à la portée de tous les conquêtes de l'archéologie indienne ⁽¹⁾.

P. MASSON-OURSÉL.

A.-A. Macdonell and A.-B. Keith. *Vedic Index of names and subjects* : t. I, xvi + 554 p.; t. II, 592 p. gr. in-8°. London, John MURRAY; published for the government of India. 1912. (Indian Texts series).

Les deux professeurs d'Oxford, dont le second a réuni les matériaux que le premier s'est chargé d'interpréter, ont mené à bien une tâche

(1) Pour qui se place au point de vue spécial de l'histoire de la science, il convient de signaler les suggestions fournies par les pages 131-132 sur la *Gārgī Samhitā*, considérée comme un document unique sur l'ancienne astronomie indienne, qui devait supplanter, vers le IV^e siècle de notre ère, la science grecque de provenance alexandrine.

lourde et ardue; ces quelques onze cent cinquante pages représentent un des efforts les plus sérieux, sinon des plus originaux faits pour élucider le sens du vocabulaire védique. L'air et la lumière circulent partout dans ce vaste édifice; rien de plus rapide que d'en acquérir la familiarité, afin de s'y mouvoir avec aisance. Les deux volumes ont l'élégance et la clarté des belles publications anglaises et font honneur à la maison J. MURRAY. L'œuvre accomplie fut donc exécutée dans d'excellentes conditions.

Il importe cependant que le lecteur éventuel ne prenne pas le titre à la lettre. Avouons qu'il chercherait légitimement, dans un ouvrage ainsi intitulé, des monographies sur chacun des dieux védiques et des références relatives au ritualisme des Védas. Mais alors une grande déception lui serait réservée: les auteurs ont exclu leur plan tout ce qui concerne la religion. Nous ne leur contesterons pas le droit de limiter leur sujet d'étude; pourtant il est déconcertant de ne trouver dans un *Vedic Index of names and subjects* aucun article sur *Indra* ou *Agni*, ni sur *yajña* ou *deva*. Le titre de l'ouvrage aurait dû être autre: ou bien il n'eût pas fallu présenter l'œuvre comme complète, mais annoncer qu'il serait traité, dans d'autres volumes de la même publication, non pas dans une publication différente, de ce qui a été omis ici. Quoi qu'il en soit, les auteurs ont prétendu exclure les matières appartenant au domaine de la religion (Préface, vii), mais recueillir la documentation relative aux conditions soit économiques, soit juridiques, à l'état social et aux mœurs, ainsi qu'à la géographie, à l'agriculture et à l'astronomie. Le paradoxe est d'autant plus fort, que si quelque unité rassemble en une même civilisation ces données chaotiques, c'est précisément la religion védique; la preuve en est, que malgré leur étrange dessein, les auteurs n'ont pu se soustraire à l'obligation d'aborder, à chaque page, des questions religieuses.

L'aveu de M. MACDONELL est explicite: « At the same time it soon became clear that certain aspects of religious activity inseparably connected with the social and political life of the age would have to be admitted, such as the functions of the main priests and some festivals or ritual practices. » (vii-viii.) L'ouvrage sera nécessaire à quiconque désirera s'informer sur la religion védique, et c'est son mérite; mais il décevra constamment le chercheur par l'absence d'articles qui s'imposaient: c'est là son défaut.

Quelques exemples montreront quelle sorte de renseignements l'on doit demander à ces deux volumes. On y trouve *Açvamedha*, nom d'un prince, mais nullement *açvamedha*, nom d'un sacrifice; de même, *Varuṇagr̥hrita*, mais point *Varuṇa*. *Brhaspati* n'y figure qu'en tant que THIBAUT a voulu l'identifier à la planète Jupiter, mais nullement comme le nom d'un dieu *Kausîtaki* n'est pas commenté comme désignant un

Brāhmaṇa et une Upaniṣad de ce nom, mais simplement comme appellation patronymique d'une série de sages. — Jusqu'ici, les auteurs demeurent fidèles à leur principe. Mais il apparaît moins justifiable qu'ils aient négligé de rédiger, en dehors de deux lignes sur *Rigveda*, un article sur *ṛc*, alors surtout qu'ils ont traité, sous des rubriques spéciales, de *ṛajus*, de *chandās*, de *gāthā*. — Le renvoi d'un article à un autre, quand le terme étudié dans le premier se trouve précisé dans le second, fût-ce d'une façon accessoire, n'est pas toujours indiqué, soit sous les rubriques spéciales, soit à l'index sanscrit final. Pourtant le lecteur qui voudrait comprendre le sens de *vidyā* se reporterait avec profit aux termes *Asuravidyā*, *Brahmavidyā*, *Bhūtaavidyā*; le mot *ṛta* serait précisé, si l'on était renvoyé à *kāla*; celui d'*ākhyāna*, si l'on indiquait la discussion sur *itihāsa*; ne nous renvoie-t-on pas, très à propos, dans l'Index, lorsqu'il s'agit de *purāṇa*, à la rubrique *itihāsa*, où il est traité incidemment du mot en question? — L'index final sanscrit devrait nous faire profiter, quand il y a lieu, de la liste des « corrigenda » : par exemple, nous rappeler que la correction de *māya* en *mâyā* a été signalée dans cette liste. — Ce ne sont là, sans doute, que péchés véniels, encore que, dans un dictionnaire, ils prennent de l'importance. L'imperfection la plus sérieuse réside dans le choix trop arbitraire des termes étudiés : comment expliquer l'absence du mot *karman*? Serait-il d'essence plus religieuse que celui de *dharma*, qui est traité, quoiqu'il signifie autant la loi religieuse que la loi juridique?

Ces réserves faites, rendons hommage au soin avec lequel pour les expressions rares, la liste complète des références aux textes a été dressée et les principaux travaux relatifs à tous les actes examinés ont été mentionnés. Facilitant l'accès aux sources et aussi aux tentatives de la critique l'ouvrage sera un précieux instrument de travail. M. MACDONELL revendique dans sa Préface l'entière responsabilité de ses interprétations : il a mieux aimé donner des solutions, quoiqu'elles fussent provisoires, que de placer simplement le lecteur en face d'hypothèses diverses entre lesquelles il aurait le choix. C'était s'exposer à de possibles objections : aussi tous les articles un peu développés, tels que *varṇa* (caste), *brāhmaṇa* (brahmane), *pati* et *patnī* (époux, épouse), seraient susceptibles de soulever des discussions. Mais libre à chacun de rechercher, par le recours aux sources, par la confrontation du pour et du contre, si les solutions proposées méritent d'être adoptées. Alors l'ouvrage contribuera pour sa part côte à côte avec le *Classical Dictionary* de Dowson et la magistrale *Concordance* de BLOOMFIELD, à promouvoir notre connaissance de la culture védique prise au sens large, c'est-à-dire selon les dates supposées dans le livre, de la société indienne entre 1200 et 500 avant notre ère.

L'historien de la science découvrira, au hasard de l'ordre alphabétique

sanscrit, d'importantes indications. Telles, celles que fournissent, pour l'astronomie, les rubriques *jyotiṣa* (astronomie), *nakṣatra* (astérisme), *māsa* (mois lunaire); ou, pour la médecine, les articles *bhisaj* (médecin), *vyādhi* (maladie), *garīra* (corps organique). Que l'on en juge par cet échantillon, très court, mais symptomatique de la manière succincte des auteurs : « *Jyotiṣa*, astronomy. It is important to note that no reference to any work on astronomy occurs in the *samhitās* or *Brāhmanas*. The text which claim to represent the astronomical science of the Veda has been edited by WEBER (*Ueber den Vedakalender namens Jyotiṣam*, 1862), and has frequently been discussed since (see references in THIBAUT, *Astronomie, Astrologie und Mathematik*, 20, 2^e). Its date is unknown, but is undoubtedly late, as is shown alike by the contents and form of the work. »

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Arthur Edward Waite. — *The Secret Doctrine in Israel*, a study of the Zohar and its connections. Boston, occult and modern Thought Book centre, 1914. Gr. in-8° de xvi-330 p.

Auteur déjà d'un livre important sur la pensée juive (*The Doctrine and Literature of the Kabbalah*, 1902), A. E. WAITE examine ici sans vouloir faire un exposé d'ensemble, un certain nombre de doctrines du *Sepher ha Zohar*, cette Bible des Kabbalistes, ce sont des essais juxtaposés plutôt que des chapitres symétriquement disposés. Mais une pensée commune circule à travers ces pages : il y a partout un mystère dans le *Zohar*, et ce mystère comporte une relation d'ordre sexuel entre les réalités métaphysiques. La plus fondamentale est intérieure à Dieu même : c'est celle qui relie JÉHOVAH à sa SHEKINAH, aspect féminin de Dieu, partie intégrante de sa nature, ou encore le rapport qui unit l'*Aïn Soph*, principe ultime de la Divinité à la plus sublime des *Sephiroth*. Cette idée, qui non seulement est impliquée dans l'esprit, mais s'exprime dans la lettre des textes, avait déjà été mise en pleine lumière avec plus de concision qu'ici dans l'excellente « Étude sur les origines et l'histoire du Zohar », de KARPPE (Paris, Alcan, 1910). Alors même que cette doctrine aurait été secrète parmi les rabbins métaphysiciens, elle n'est certes plus un mystère pour la critique de nos jours. L'auteur américain, séduit par le prestige très puissant des formules et par la subtilité des aperçus, qui se rencontrent épars dans les vieux *Midraschim* incorporés à la *Kabale*, se complait à retourner sous toutes leurs faces maintes doctrines d'une étrange beauté. Il donne d'abondantes références aux textes, d'où l'utilité très réelle de ce livre, à la fois index et commentaire du *Zohar*. Pour l'interprétation par exemple de chaque *Sephirah* et de sa connexion avec

les autres *Sephiroth*, les explications fournies et les schémas anciens reproduits hors texte seront d'un grand secours. A. E. WAITE ne pose guère de questions historiques : peu lui importe que le *Zohar* soit, comme certains le veulent, une compilation du XII^e ou du XIII^e siècle (264), pourvu qu'on lui accorde l'importance hors de pair et la valeur ontologique décisive de l'allégorie sexualiste; il est vrai que la constatation de l'importance de cette doctrine permet à notre auteur de prendre position dans certains problèmes d'histoire : il rejette ainsi, comme incompatible avec ce sexualisme, l'hypothèse émise par JEAN DE PAULY (*Le Zohar*, trad. française posthume, publiée par E. LAFUMA-GIRAUD, Paris 1906-1911), selon laquelle l'idée maîtresse du *Zohar* serait teintée d'influences chrétiennes.

P. MASSON-OURSSEL (Paris).

Grasset, J. Devoirs et périls biologiques (Bibl. de philosophie contemporaine) 546 p. in-8°, Paris, ALCAN, 1917.

La Biologie humaine (Bibl. de philosophie scientifique) 344 p. 185 × 117, Paris, FLAMMARION, 1917.

L'idéalisme positif. *Revue philosophique*, Paris, février et mars 1917.

Science et philosophie (Bibl. internationale de critique.), 179 p. 185 × 117, Paris, La Renaissance du Livre, 1918.

Le dogme transformiste (Biblioth. internationale de critique). 158 p. 185 × 117, Paris, La Renaissance du Livre, 1919.

Par ses conférences, par les préfaces de ses leçons chimiques, le Prof. GRASSET, de Montpellier, avait dès longtemps révélé ses préoccupations philosophiques. En 1901, il les exprime dans toute leur ampleur en un volume devenu célèbre et au sujet duquel s'élève une vaste controverse, *Les Limites de la Biologie*. On en connaît les tendances, dignes de la vieille et fameuse Ecole de Montpellier. Ce sont elles que l'on retrouve dans les écrits parus pendant la guerre, et dont la mort de l'auteur 1918) devait interrompre la rédaction (Le dogme transformiste est une œuvre inachevée). La partie purement philosophique et « morale » est seulement plus accentuée ici que dans les œuvres antérieures.

L. GUINET.

Legrand, L. La sélection du plasma spécifique. Esquisse d'une théorie cytomécanique et cytochimique de la vie. 187 p. in-8°, 8 fig. Paris, MALOINE, 1916.

L'emboîtement des plasmas. Aperçu d'une théorie mécanique de l'hérédité. *Revue générale des Sciences*, XXVIII, 368-376. 396-403, Paris, 1917.

Les caractères biochimiques de l'espèce. *Revue générale des Sciences*, XXIX, 333-340, Paris, 1918.

Une conception biologique nouvelle de la cellule. *Revue générale des Sciences*, XXX, 397-408, Paris, 1919.

M. LEGRAND dépense beaucoup d'imagination pour jeter les fondements d'une solution définitive du problème général que se poseront encore après lui les biologistes. Il distingue dans toute cellule deux sortes de plasmas : un plasma spécifique, fixé, qu'il assimile au cytoplasme, et un plasma individuel, non fixé, porteur des caractères individuels, représenté par le noyau. Ces plasmas sont disposés en hémisphères ou en calottes sphériques dont l'emboîtement, réglant la somme des surfaces de contact suivant des lois qu' imagine l'auteur, détermine les caractères de sexe, de race, d'individu, etc. (?)

L. GUINET.



Seventh Critical Bibliography

of the History, Philosophy and Organization of Science
and of the History of Civilization

(to June 1919)

This seventh bibliography has been prepared by me in the various places where I have lived during the war. It is chiefly based upon materials found in American university libraries or received from the correspondants who remained in touch with me or discovered one of my addresses. Hence it is naturally incomplete, although it is likely that English and American publications are fairly well surveyed. Few German publications are quoted because few were available. I hope to be able to review the German publications which appeared during the war in the next bibliography. I hope also to share the burden of this work with more scholars, and I will take constant pains to improve its quality.

The publication of the eighth bibliography will be delayed by the fact that I am now moving the remains of my library from Belgium to America. It will take some time before my books and papers be again in working order and before I be able to reestablish regular communications with my friends and collaborators. During this year 1920, I shall publish whatever material is available as accurately as possible but without trying to be complete. I hope that our service of information will be entirely reorganised by the beginning of 1921. In the meanwhile I must beg for the gentle reader's indulgence.

This seventh bibliography contains the titles of the papers published in the fifth number of *Isis*.

GEORGE SARTON.

Brussels, December 1919.

PART I

—

Chronological classification.

Paton, David. Early Egyptian records of travel. Materials for a historical geography of Western Asia (Autographed from typewritten copy), vol. I-III, Princeton University Press., Princeton, 1915-1918. 1818

Vol. I, 1915. From dynasty I to the end of dynasty XVII; vol. II, 1916. Some texts of the XVIIIth dynasty, exclusive of the annals of THUTMO-SIS III; vol. III (in 2 parts) 1918. The annals of THUTMO-SIS III.

S. IX A.C.

Leaf, Walter. HOMER and History. xvi + 375 p., 8 maps. London, MACMILLAN, 1915. [12 s.] 1818

S. VIII-VII A.C.

Sayce, A. H. The Assyrian empire. A lesson in history. *Scientia*, XIX, p. 374-387, 1916. 1818

S. VI A.C.

Dawson, Miles Menander. The ethics of CONFUCIUS. The sayings of the Master and His Disciples upon the conduct of the superior man, arranged according to the plan of CONFUCIUS with running commentary, p. XXI + 323. New York, PUTNAM, 1915. 1818

Fisher, Walter K. A pilgrimage to the home of CONFUCIUS. *Scientific monthly*, IV, p. 481-493. New York, 1917. 1818

Neugebauer, P. V. and Weidner, E. F. Ein astronomischer Beobachtungstext aus dem 37. Jahre NEBUKADNEZARS II (— 567-566). *Ber. ü. die Verh. d. Kg. Sächs. Ges. d. Wiss., Phil. hist. Kl.*, 67, 2, 1916 (?). [not seen] [1.80 Mk] 1818

S. V A.C.

Löwenheim, L. Die Wissenschaft DEMOKRITS und ihr Einfluss auf die moderne Naturwissenschaft, p. xi + 244. Berlin, L. SIMION, Nf., 1914. [6 Mk.] 1818

Taylor, A. E. PLATO's biography of SOCRATES. *Proc. British. Academy*, VIII, 40 p., 1917. [2.6 s.] 1818

Waterlow, Sydney. The father of Monism (PARMENIDES). *The Monist*, XXV, p. 579-596. Chicago, 1915. 1818

S. IV A.C.

Aristotle. His works translated into English: *de Mundo* by E. S. FORSTER; *de Spiritu* by J. F. DOBSON; *Magna Moralia* by St. G. SROCK; *Ethica Eudemia*, *de virtutibus et vitiis* by J. SOLOMON. Oxford, Clarendon Press., 1914-1915. 1818

This translation is in progress since 1908.

Cajori, Florian. A Greek tract on indivisible lines. *Science*, vol. 48, p. 577-578. New York, 1918. 1818

About the public. of the « de lineis insecabilibus » in the English ARISTOTLE of the Oxford Univ. Press.

Croiset, M. L'histoire du texte de PLATON. *Journal des Savants*, XV, p. 145-156. Paris, 1917. 1818

A propos de l'ouvrage d'Henri ALLINE, même titre, publié dans la Bibliothèque de l'Ecole des Hautes Etudes. Paris, CHAMPION, 1915.

Formichi, G. Pensiero e azione nell' India antica. *Riv. ital. di Sociologia*, 1914. 1818

A propos du traité de politique de CĀṆAKYA.

Law, Narendra Nath. Studies in ancient Hindu polity, based on the Arthasâstra of KAUTILYA, vol. I, XLVIII + 203 p. London, LONGMANS, GREEN and Co, 1914. 1818

With an introductory essay on the age and authenticity of the Arthasâstra of KAUTILYA [i. e. Cāpakya] by Prof. RADHAKUMUD MOOKERJI.

Masson-Oursel, P. and Kia-Kien Tchou. YIN WEN TSEU. *T'oung Pao*, XV, p. 557-622. Leyden, 1914. 1818

Newell, Edward T. The dated ALEXANDER coinage of Sidon and Ake, 72 p., 10 pl. New Haven, Yale University Press, 1916. 1818

Steier, August. ARISTOTELES und PLINIUS. Studien zur Geschichte der Zoologie, IV + 305 p. Würzburg, C. KABITZSCH. 1913. 1818

Cfr. *Isis*, II, p. 202-203 (E. S. RUSSELL).

Stratton, George Malcolm. THEOPHRASTUS and the Greek physiological psychology before ARISTOTLE. London. ALLEN and UNWIN; New York, MACMILLAN, 1917. 1818

Theophrastus Enquiry into Plants and minor works on Odours and Weather Signs. With an English translation by sir ARTHUR HORT. (LOEB classical library) 2 vol.; XXVIII + 476 p., x + 500 p. London, HEINEMANN, 1916. 1818

Frontispiece: bust of the Villa Albani. Introduction: notice on the MSS. and editions, and on Th.'s life and works. In vol. II, index of plants (Greek, Linnaean, English) prepared with the help of Sir WILLIAM THISELTON-DYER. No botanical subject index.

S. III A.C.

Archibald, Raymond Clare. EUCLID's book on Divisions of Figures. With a restoration based on WOEPCKE's text and on the *Practica Geometriae* of LEONARDO PISANO, VIII + 88 p. Cambridge, University Press, 1915. 1818

Restoration of the περί διαίρεσεων βιβλίον; p. 78-85, bibliography of the subject during the past 400 years.

Archimedes. Opera Omnia cum commentariis EUTOCH, iterum edidit J. L. HEIBERG, vol. III. Leipzig, TEUBNER, 1915. 1818

Last vol. of this standard edition with copious indexes.

Archimedes. Werke mit modernen Bezeichnungen hrg. u. mit einer Einleitung versehen. Deutsch von FRITZ KLIEM, XII + 477 p. Berlin, O. HARING, 1914. 1818

Includes the Constantinople MS. and some changes made necessary by its discovery.

Arendt, F. Eine Interpolation des EUTOKIOS in unserem APOLLONIOS text. *Bibliotheca mathematica*, XIV, p. 97-98, Leipzig, 1914. 1818

Arendt, F. Zu ARCHIMEDES. *Bibliotheca mathematica*, XIV, p. 289-311, Leipzig, 1915. 1818

I. Chronologisches und Verwandtes: a) "Εφοδος; b) die mechanische Schriften; c) Κύκλου μέτρησις; d) Schlussfolgerungen. II. Textkritisches zur Κύκλου μέτρησις.

Heiberg, J. L. Le rôle d'ARCHIMÈDE dans le développement des sciences exactes. *Scientia*, XX, p. 81-89, 1916. 1818

Lafaye, G. Les cultes égypto-grecs à Délos. *Journal des Savants*, XVI, p. 113-126. 1918. 1818

A propos de: PIERRE ROUSSEL. Les cultes égyptiens à Délos du III^e au I^{er} siècle av. J.-C. Nancy, BERGER-LEVRAULT, 1916.

Richardson, H. K. Li PING. Modern irrigation engineer of ancient China. *Asia*, XIX, p. 441-444. New York, 1919. 1818

Li PING is a prefect of the Shu district in Ssüch'uan who in the Ch'ing dynasty (225-206) began the systematic irrigation of the Ch'ing-tu Plain.

S. II A.C.

Fotheringham, J. K. The secular acceleration of the sun as determined from HIPPARCHUS' equinox observations, with a note on PTOLEMY's false equinox. *Monthly not., R. Astron. Soc.*, vol. 78, p. 406, 1918. 1818

Laloy, Louis. HOAI-NÂN TzÈ et la musique. *T'oung Pao*, XV, p. 501-530. Leyden, 1914. 1818

HOAI-NÂN TzÈ=LIOÛ NGÂN, prince de la famille impériale des HAN, et philosophe. Il nous a laissé une sorte d'encyclopédie taoïste, tableau irrégulier mais pris sur le vif de la pensée et de la civilisation chinoise au II^e siècle avant J. C.

S. I A.C.

D'Alton, J. F. HORACE and his age. A study in historical background. London, Longmans, 1917. [6 s.] 1818

Royds, T. F. The beasts, birds and bees of VIRGIL. XIX+107 p. Oxford, BLACKWELL, 1914. 1818

Cfr. *Isis*, II, p. 205 (D. S. ROBERTSON).

Vitruvius. The Ten Books on Architecture, translated by MORRIS HICKY MORGAN, with illustr. and original designs prepared under the direction of H. L. WARREN, XIII+331 p. Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press, 1914.

S. I

Case, Shirley Jackson. The evolution of early Christianity. A genetic study of first century Christianity in relation to its religious environment, ix + 385 p. Chicago, University Press, 1914. 1818

Geist, H. De L. ANNAEI SENECAE naturalium quaestionum codicibus. Diss., 64 p. Erlangen, BAMBERG, 1914. 1818

Manilius. Astronomicon liber tertius recensuit et enarrauit A. E. HOUSMAN, xxviii + 72 p. London, Grant Richards, 1916. 1818

Book I appeared 1903; — 2 more books will follow. Capital for the history of astrology.

Pliny. Cfr. IV A. C., *Steier, August*. 1818

S. II

Apulei. Apologia sive pro se de magia liber. With introduction and commentary by H. E. BUTLER and A. S. OWEN, LXVI + 208 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818

Dreyer, J. L. E. On the origin of PROLEMY's catalogue of stars. *Monthly not. of the R. Astron. Soc.*, vol. 77, p. 523-539, 1917; vol. 78, p. 343-349, 1918. 1818

Galen. De locis affectibus. Experimental section and hemisection of the spinal cord. *Annals of medical history*, I, p. 367, New York, 1917. 1818

Translation of a short but fundamental text.

Harnack, A. von. Die Entstehung des Neuen Testaments und die wichtigsten Folgen der neuen Schöpfung, viii + 152 p., Leipzig, HINRICKS, 1914. 1818

« H. professe — et son opinion me paraît très vraisemblable — que le N. T. a été une création consciente des églises de Rome et d'Asie, vers 180-200, sous l'influence prédominante de l'église romaine, bien que la collection des quatre Evangiles eut été formée d'abord en Asie » (A. LOISY dans *Revue critique d'hist. et de lit.*, p. 87-88, fév. 1915.)

Meyer-Steinag, Theodor. Ein Tag im Leben des GALEN, 64 p. Jena, DIEDERICH, 1913. 1818

Cfr. *Isis*, II, p. 204-205 (G. S.).

Monceaux, P. Les Gnostiques. *Journal des Savants*, XVI, p. 12-26, 69-82, 140-152, Paris, 1918. 1818

A propos de : E. DE FAYE. Gnostiques et gnosticisme. Etude critique des documents du gnosticisme chrétien aux II^e et III^e siècles. Paris, LEROUX.

Peters, Christian H. F. and Knobel, Edward Ball. PROLEMY's Catalogue of Stars. A revision of the Almagest. In-4^o, 207 p., 4 pl., 4 fig., portrait of PETERS. Washington, CARNEGIE Institution, 1915. 1818

See review by G. SARTON, *Isis*, II, p. 401.

Singer, Charles. Scheme for a complete translation into English of the entire works of GALEN. *Annals of medical history*, I, p. 433-434. New York, 1917. 1818

S. III

Inge, William Ralph. The philosophy of PLOTINUS. The GIFFORD lectures at St-Andrews 1917-1918, 2 vol., xvi+270 p.; xii+253 p. London, LONGMANS, 1918. 1818

Laufer, Berthold The beginnings of porcelain in China. 183 p., 12 pl., Chicago, 1917. 1818

Deals chiefly with S. III, see under China.

S. IV

Coleman, Christopher Bush. CONSTANTINE the Great and Christianity. Three phases : the historical, the legendary and the spurious. 258 p., New York, Columbia University Press, 1914. 1818

Schiff, Julius. Ein Beitrag zur Geschichte des Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen. *Arch. f. Gesch. d. Naturw.*, V, p. 390-397. 1915. 1818

A propos d'une épigramme d'AUSONE faisant allusion à la toxicité du mercure. Voir EDM. O. v. LIPPMANN, *ibid.*, VII, p. 82-84, 1916.

S. V

Giles, Lionel. A census of Tung-Huang. [416 A. D.]. *T'oung Pao*, XVI, p. 468-488, Leyden, 1915. 1818

Suivi de considérations sur les recensements à d'autres époques.

S. VI

Gregory, Bishop of Tours. History of the Franks. Selections translated with notes by ERNEST BREHAUT (Records of Civilization) xxv+284 p. New-York, Columbia University Press, 1916. 1818

S. VII

Bréhier, Louis. L'empire Byzantin sous les Héraclides. *Journal des Savants*, XV, p. 401-415, 445-453, 498-506. Paris, 1917. 1818

A propos du 3^e vol. de l'*Histoire de Byzance* de JULIEN KOULAKOVSKY. Kiev, 1915 (en russe).

Howorth, Sir Henry H. The golden days of the early English church. From the arrival of THEODORE to the death of BEDE, 3 vol. London. MURRAY, 1917. 1818

Lammens, Henry (S. J.). Le Berceau de l'Islam. L'Arabie occidentale à la veille de l'Hégire : 1^{er} vol., Le Climat, Les Bédouins, xxiv+371 p., gr. in-8°. Romae, Sumptibus Pontificii Instituti Biblici, 1914. 1818

Mayûra. The Sanskrit poems edited with a translation, notes and an introd. together with the text and translation of BĀNA's Candisataka by GEORGE PAYN QUACKENBOS, xxii+362 p. New York, Columbia University, 1917. 1818

S. VIII

- Arne, T. J.** La Suède et l'Orient. Etudes archéologiques sur les relations de la Suède et de l'Orient pendant l'âge des Vikings (*Archives d'études orient.*, vol. 8). 244 p., 370 fig., Upsal, 1914. 1818

Etude très sérieuse basée sur l'examen d'un grand nombre de musées et collections (énumérés p. 232-234). On y entend par « Orient », les pays à l'E. et au S.-E. de la Baltique, y compris les territoires faisant partie du califat arabe à l'époque de sa plus vaste étendue. Les relations avec la Courlande datent du VIII^e siècle. Il faut observer toutefois que la Suède a entretenu des relations directes relativement actives avec les côtes orientales de la Baltique dès le commencement de notre ère, et reçut de fortes impulsions du S.-E. de l'Europe pendant la première période de la migration des peuples. On a trouvé environ 40 000 pièces de monnaie arabes en Suède. Pendant l'ère des Vikings (env. S. VIII-X) la Suède a été fortement influencée par l'Orient, mais l'influence de la Suède sur l'Orient a été encore plus considérable. La Russie, par exemple a subi profondément les influences scandinaves (cfr. droit, poésie...) — Richement illustré, mais l'ouvrage manque un peu d'unité. G. S.

- Bréhier, Louis.** L'hagiographie byzantine des VIII^e et IX^e siècles hors des limites de l'Empire et en Occident. *Journal des Savants*, XV, p. 13-25. Paris, 1917. 1818

A propos du livre russe de LOPAREV. Pétersbourg, 1915.

- Saeki, P. Yoshio.** The Nestorian monument in China, X + 342 p., Society for Promoting Christian Knowledge. London, 1916. 1818

- Woodward, G. R. and Mattingly, H.** St. JOHN Damascene. Barlaam and Ioasaph. With an English translation. (LOEB classical library), xx + 640 p. London, HEINEMANN, 1914. 1818

Christian legend derived from a Buddhist one. There is a tradition in favor of St. J. D. as its author. The book was undoubtedly written during the iconoclastic controversy, c. 750. — This legend was likely introduced into Europe not by Christians but by Manichaeans (see *T'oung Pao*, XI, p. 159, 672). G. S.

S. IX

- Davenport, Ernest Harold.** The false decretals. xxiv + 111 p. Oxford, BLACKWELL, 1916. 1818

- Karpinski, L. C.** ROBERT OF CHESTER's Latin translation of the Algebra of AL-KHOWARIZMI. With an introd., notes and an English version. 164 p., 4 pl. New York, MACMILLAN, 1915. 1818

- Lauffer, Berthold.** Bird divination among the Tibetans. (Notes on document PELLIOU, n° 3530, with a study of Tibetan phonology of the IXth cent.) *T'oung Pao*, XV, p. 1-110. Leyden, 1914. 1818

Controversy about this with PELLIOU, *ibid.*, XVI.

S. X

- Chavannes, Edouard.** Le royaume de Wou et de Yue. *T'oung Pao*, XVII, p. 129-264. Leyden, 1916. 1818

Trad. du chap. 67 du *Wou tai che*; du chap. 133, p. 4^b - 8^b du *Kieou wou tai che* et du chap. 480, p. 1^a - 3^b du *Song che*, avec introd., notes et appendices.

Singer, Charles and Dorothea Byrhtferd's Diagram. *Bodleian Quarterly Record*, II, p. 47-51. Oxford, 1917. 1818

A propos of Ms. Ashmole 328.

S. XI

Baerlein, Henry. ABU'L ALA. the Syrian. (Wisdom of the East) 99 p. New York, DUTTON, 1914. 1818

Part I. Life of A. (prolix and pedantic) ; II. The Poems of A. and others.

Dubreuil-Chambardel, Louis. Les médecins dans l'ouest de la France aux XI^e et XII^e siècles, xvi + 292 p., Paris, Société française d'histoire de la médecine, 1914. 1818

Haskins, Charles Homer. Norman Institutions. xv + 377 p. Cambridge, Mass., Harvard University, 1918. 1818

Singer, Charles. A legend of Salerno. How CONSTANTINE the African brought the art of medicine to the Christians. *The Johns Hopkins Hospital Bull.*, t. 28, p. 64-69; reprint 14 p. Baltimore, 1917. 1818

S. XII

Franke, Otto. Zur Geschichte des King Tschì T'u. Ein Beitrag zur Chinesischen Kunstgeschichte und Kunstkritik. *Ostasiat. Zeitschrift*, III, p. 169-208, 19 Abb., 1914. 1818

Haskins, Charles H. The reception of Arabic Science in England. *The English historical review*, p. 56-69, jan. 1915. 1818

Karpinski, L. C. ROBERT OF CHESTER'S Latin translation of the Algebra of AL-KHOWARIZMI. With an introd., notes and an English version. (Univ. of Michigan humanistic studies), viii + 164 p., 4 pl. New York, MACMILLAN, 1915. 1818

Heidlauf, Felix. Lucidarius aus der Berliner Hdsft. hrg. (Deutsche Texte des Mittelalters hrg. v. d. Kg. Preuss. Ak. d. Wissensch., XXVIII) xvi + 98 p., 2 pl. Berlin, 1915. 1818

The *Lucidarius* is the first German encyclopædia, ca. 1190-1195.

Levy, Reuben. The « Tractatus de causis et indicis morborum » attributed to MAIMONIDES. *Studies in the hist. of science*, I, p. 225-234, 1 pl. Oxford, 1917. 1818

The opinion has been widely held that the position of M. as a medical writer must depend mainly upon an unpublished work from his hand, the *Tractatus*... It is here sought to demonstrate that the Bodleian Ms. (Marsh 379) hitherto regarded as containing this work, is in reality by another author, while the Paris Ms. (Bib. Nat., ancien fonds 411) the only other alleged copy of the *Tractatus*... contains in fact no such work. Moreover evidence will be adduced showing that it is not probable that M. composed a treatise of this scope. G. S.

Mâle, Emile. La part de SUGER dans la création de l'iconographie du Moyen Age. *Revue de l'art ancien et moderne*, t. 35, p. 91-102, 161-168, 253-262, 339-349. Paris, 1914. 1818

Pérez, José A. Sanchez. Compendio de Algebra de ABENBÉDER. Texto arabe, traduccion y estudio por JOSÉ A. SANCHEZ PÉREZ, 200 p., in-8°. Madrid, 1916. 1818

See *Revue génér. des sciences*, t. 27, p. 567 (MILHAUD).

Singer, Charles. The scientific views and visions of Saint HILDEGARD. *Studies in the History of Science*, 1, p. 1-55, XXV pl., 9 ill. Oxford, 1917. 1818

Singer, Charles. A review of the medical literature of the dark ages with a new text of about 1110. *Proc. of the R. Soc. of med. (histor. section)*, X, p. 107-160. London, 1917. 1818

Ms 17, St John's College, Oxford, ca. 1110-1112: a scientific encyclopædia of which a section "the medical compendium" is published and partly translated. Summary of mediæval medicine, p. 1-11.

Singer, Charles. On a Greek charm used in England in the twelfth century. *Ann. of medical hist.*, 1, p. 258-260. New York, 1917. 1818

The charm is nothing else than a quotation from the Greek liturgy of St. JOHN CHRYSOSTOM, still in use by the Orthodox Church, but written incorrectly in Latin letters.

Smith, David Eugene and Ginsburg, Jekuthial. RABBI BÉN ESRA and the Hindu-Arabic problem. *The American mathem. monthly*, t. 25, p. 99-108, 1918. 1818

RABBI BÉN ESRA = ABEN-ESRA = ABRAHAM IBN ESRA = ABENARE; AVÉNARD (1092-1167).

S° XIII

Anesaki, Masaharu. NICHIREN, the Buddhist Prophet, xi+160 p. Cambridge, Mass., Harvard University, 1916. 1818

Burns, C. Delisle. A mediæval internationalist (PIERRE DUBOIS), *The Monist*, XXVII, p. 105-113. Chicago, 1917. 1818

Chavannes, Ed. LEOU KI et sa famille. *T'oung Pao*, XV, p. 193-202, 1 pl. Leyden, 1914. 1818

A propos de portraits de famille et de diplômes appartenant à un descendant de LEOU KI, lettré de l'époque des SONG, (...-1209), 23 portraits recueillis par le Dr BROUQUET.

Cordier, Henri. Le Christianisme en Chine et en Asie centrale sous les Mongols. *T'oung Pao*, XVIII, p. 49-113. Leyden, 1917. 1818

Eneström, G. Der « Algorismus de minutiis » des Meisters GERNARDUS. *Bibliotheca mathematica*, XIV, p. 99-149. Leipzig, 1914. 1818

Sequel to a paper of ENESTRÖM: Der « Algorismus de integris » des Meisters GERNARDUS., *ib.*, XIII, p. 289-332, 1912-1913.

Little, Andrew George (ed.) ROGER BACON Essays contributed by various writers on the occasion of the commemoration of the seventh centenary of his birth., viii+426 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818

Moule, A. C. Hang Chou to Shang-tu, A. D. 1276. *T'oung Pao*, XVI, p. 393-419. Leyden, 1915. 1818

Itinerary extracted from a Chinese diary.

Moule, A. C. and Giles, Lionel. Christians at Chên-Chiang Fu. *T'oung Pao*, XVI, p. 627-686, 3 pl. Leyden, 1915. 1818

Orr, Mary A. (Mrs JOHN EVERSHED, Kodaikanal). DANTE and the early astronomers, XVI+507 p., 9 pl., 3 maps. London, GALL and INGLIS, [pref. 1913]. 1818

[Sarton, G.] Septième centenaire de ROGER BACON. *Isis*, II, p. 164. 1818

Singer, Charles. Thirteenth century miniatures illustrating medical practice. *Proc. R. S. of med.*, IX (hist. section), p. 29-42, 4 pl. London, 1916. 1818

Singer, Charles. Note on a thirteenth century diagram of the male genitalia. *Proc. R. S. of medic.*, IX (hist. section), p. 212-214. London, 1916. 1818

Singer, Charles. A thirteenth century drawing of the anatomy of the uterus and adnexa. *Proc. R. S. of med.*, vol. IX (hist. section), p. 43-47. London, 1916. 1818

Thirion, J. ROGER BACON. Septième centenaire de sa naissance. *Revue des questions scientifiques*, XXVI, p. 227-240. Bruxelles, 1914. 1818

Toynbee, Paget. Concise dictionary of proper names and notable matters in the works of DANTE. VIII+568 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818

Based upon his dictionary of 1898, thoroughly revised.

Van Hée, Louis. Le zéro en Chine. *T'oung Pao*, XV, p. 182-184, Leyden, 1914. 1818

Le zéro chinois est probablement d'origine arabe.

S. XIV

Barduzzi, Domenico. UGOLINO DA MONTECATINI, 82 p., 7 pl. Firenze, Istituto micrografico ital., 1915. 1818

Je cite ce livre d'après A. MIELI (*Scientia*, XIX, p. 154-155) qui remarque qu'UGOLINO DA MONTECATINI [1348-c.1429] doit être considéré comme le fondateur de l'hydrologie médicale en Italie parce que GENTILIO DA FOLIGNO n'a fait qu'un travail de compilation. On a découvert la bibliothèque d'UGOLINO.

Cockerell, T. D. A. The Black Death and its lesson for to-day. *Scientific monthly*, III, p. 81-86, New York, 1916. 1818

Historical inform. derived from F. A. GASQUET. The great pestilence, London, 1893, and EDGAR POWELL. The rising in East Anglia in 1381. Cambridge, 1896.

Fowler, Mary. Catalogue of the PETRARCH collection bequeathed by WILLARD FISKE to the CORNELL University Library, XXIV+547 p., London, MILFORD, 1916. 1818

Gauthiez, Pierre. Sainte CATHERINE DE SIENNE, 256 p., Paris, BLOUD et GRAY, 1916. 1818

Giovanni da Legnano. [...-1383] Tractatus de Bello, de Represaliis, et de Duello. Edited by THOMAS ERSKINE HOLLAND. (The classics of international law) XXXVIII + 458 p. Washington, Carnegie Institution, 1917. 1818

Hamd-allah mustawfi of Qazwin The geographical part of his Nuzhat-al-Qulûb composed in 740 (1340), edited by GUY LE STRANGE (GIBB memorial series, XXIII) XVII + 378 p. Leyden, BRILL, 1915. 1818

- Hauvette, Henri.** BOCCACE, XII + 507 p. Paris, A. COLIN, 1914. 1818
- Huart, Cl.** Les origines de l'empire ottoman. *Journal des Savants*, XV, 157-166. Paris, 1917. 1818
- A propos de HERB. AD. GIBBONS. The foundation of the Ottoman empire, a history of the Osmanlis up to the death of BAYEZID I (1300-1403), 379 p. Oxford, Clarendon Press, 1916.
- Karpinski, L. C.** The decimal point. *Science*, XLV, 663-665, New York, 1917. 1818
- Near approach to a decimal fraction in the Quadripartitum of JOHN OF MEURS, written about 1325.
- Laufer, Berthold.** Was ODORIC OF PORDENONE ever in Tibet? *T'oung Pao*, XV, 405-418. Leyden, 1914. 1818
- O. has never traversed Tibet proper, has never been at Lhasa. The first Europeans to reach Lhasa were the two Jesuit fathers GRUEBER and DORVILLE, who spent two months there in 1661.
- Robinson, James Harvey.** PETRARCH. The first modern scholar and man of letters. (A selection from his correspondence, together with historical introduction and notes); with the collaboration of HENRY WINCHESTER ROLFE. 2^d ed. rev. and enlarged, XII + 477 p. New York, PUTNAM, 1914. 1818
- Singer, Charles.** A Greek fourteenth century prognostic from the blood (Byzantine medical fragments, I) *Annals of medical history*, I, p. 333-337. New York, 1917. 1818
- Ms. Bodleian Roe 15, f^o 104 v.
- Singer, Charles.** A study in early Renaissance anatomy with a new text: the Anathomia of HIERONYMO MANFREDI (1490). Text transcribed and translated by A. MILDRED WESTLAND. *Studies in the history of science*, I, p. 79-164, pl. XXVII-XXXVIII, 23 ill. Oxford, 1917. 1818
- Singer, Dorothea Waley and Levy, Reuben.** Plague tractates. *Annals of medical history*, I, p. 394-411, with 2 facs. New York, 1917. 1818
- I Introd.; II Sir JOHN MANDEVILLE, JEAN D'OULTREMEUSE, and the Physician; Bearded JOHN OF BURGUNDY; III Translation of Hebrew versions of JOHN OF BURGUNDY's tractate [1365] in Bibl. Nat., Fonds Hébreu 1191 (viii) and Bibl. Nat., Fonds Hébreu 1124 (via) with notes. — App. I. the Tomb of JOHN OF BURGUNDY in Liège; II Text of the 2 Hebrew versions. — See also ALEX. MARX, Bibliogr. note. *Ib.*, I, p. 432-433, 1917.
- Singer, Dorothea Waley.** Some plague tractates (fourteenth and fifteenth centuries). *Proc. R. S. of medic.*, IX (hist. section) p. 159-212, London, 1916. 1818
- Spurgeon, Caroline Frances Eleanor.** Five hundred years of CHAUCER criticism and allusion (1357-1900). Part I. Text 1357-1800, 504 p. CHAUCER Society Public., 2^d series, 48-50. 1914 for the issue of 1908, 1918 for the issues of 1909-1910. London, KEGAN PAUL, 1914-1918. 1818
- Sudhoff, Karl.** Eine Herstellungsanweisung für « Aurum potabile » und « Quinta essentia » von dem herzoglichen Leibarzte Albini di Moncalieri (14. Jahrh.). *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 198-201, I Abb., 1914. 1818
- Wieleitner, Heinrich.** Über den Funktionsbegriff und die graphische Darstellung bei ORESME. *Bibliotheca mathematica*, XIV, p. 193-243. Leipzig, 1914. 1818

S. XV

Beltrami, Luca La Galeazesea Vittoriosa. Documenti inediti sul « 530 » delle artiglierie sforzesche, 87 p., ill. Milano, Allegretti, 1916.

1818

Eastman, C. R. The Reversus, a fishing tale of CHRISTOPHER COLUMBUS, *Scientific monthly*, III, p. 31-40, ill., New York, 1916.

1818

Henke, Frederick Goodrich. The philosophy of WANG YANG MING, translated from the Chinese. Introd. by JAMES H. TUFTS, XVIII + 512 p. Chicago, The Open Court, 1916.

1818

Kabir [c. 1440-1518]. One hundred poems translated by RAMNDRANATH TAGORE, assisted by EVELYN UNDERHILL, XXVIII + 67 p. London, India Society, 1914.

1818

KABIR, born in or near Benares, of Mohammedan parents, was a weaver, a simple and unlettered man. Disciple of RĀ ĀNANDA, he became himself a great religious reformer, and one of the greatest mystical poets of the world. Indeed his wonderful songs, in which Mohammedan mysticism is reconciled with the traditional theology of Brāhmanism, assure his immortality even more than his didactic teachings. These were chiefly mystical and syncretic. It is impossible to say whether KABIR was Brāhman or Sūfi, Vedantist or Vaishnavite. — TAGORE's translation is based upon the printed Hindu text with Bengali translation of Kshiti Mohan Sen. — Very beautiful edition.

G. S.

Karpinski, Louis C. The Algorithm of JOHN KILLINGWORTH. *The English Historical review*, p. 707-17, Oct., 1914.

1818

Klebs, Arnold C. Desiderata in the cataloguing of incunabula. *Bibliogr. Soc. of America, Papers*, X, p. 143-163. Chicago, 1916.

1818

Klebs, Arnold C. Herbals of the fifteenth century. (Incunabula lists, I), 35 p., reprinted from *Papers of the bibliogr. Soc. of America*, XI, XII. Chicago, 1917-1918.

1818

Description and critical study of all the incun. herbals existing in the U. S. They are divided up into the following types : Macer Floridus ; Apuleius Barbarus ; Herbarius Latinus ; Gardt der Gesundheit ; Hortus Sanitatis ; Grant Herbar (Arbolayre). This study marks a distinct step forward. May all the families of incunab. be soon examined in the same way !

G. S.

Knobel, E. B. Ulugh Beg's Catalogue of Stars, revised from all Persian MSS. existing in Great Britain, with a vocabulary of Persian and Arabic words, 109 p., in-4°. Washington, CARNEGIE Institution, 1917.

1818

See *Isis*, II, p. 413-415. G. SARTON.

Mc Clymont, James Roxburgh. PEDRALUAREZ CABRAL. PEDRO ALLUAREZ DE GOUVEA [1460?-1520?]. His progenitors, his life and his voyage to America and India, 72 p. London. QUARITCH, 1914.

1818

Mc Culloch, Champe Carter. A check list of medical incunabula in the Surgeon general's library, Washington. *Annals of medical history*, I, p. 301-315. New York, 1917.

1818

231 entries. SUDHOFF estimated the total number of med. incunab. at 2000.

Malaguzzi-Valeri, Francesco. La corte di Lodovico il Moro. La vita privata e l'arte a Milano nella seconda metà del quattrocento, gr. in-4°. Milano, HOEPLI, 1913-1915. 1818

I. *La vita privata*, xvi + 766 p., 1000 ill., 41 tav., 1913; II. **BRAMANTE e LEONARDO DA VINCI**, xv + 646 p., 700 ill., 20 tav., 1915 (There is still a 3^d vol. which I have not yet seen).

Mancini, G. L'opera « de corporibus regularibus » di PIETRO FRANCESCHI detto della Francesca, usurpata da FRA LUCA PACIOLI. *R. Acc. dei Lincei*, Serie 5, XIV, p. 441-580, viii + 5 pl. + 5 fig. Roma, 1915 [cover dated 1916]. 1818

Mesnil, Jacques. MASACCIO et la théorie de la perspective. *Revue de l'art ancien et moderne*, t. 35, p. 145-156, ill. Paris. 1914. 1818

Mieli, Aldo. Quelques médecins et naturalistes italiens de la Renaissance. *Scientia*, xxii, p. 398-402. Bologna, 1917. 1818

ALESSANDRO BENEDETTI; FRACASTORO; ANDREA CESALPINO.

Oliveira Martins, Joaquim Pedro [1845-1894] The golden age of Prince HENRY the Navigator. Transl. with add. and annotations by JAS. JOHNSTON ABRAHAM and WM. EDW. REYNOLDS, ix + 324 p., 12 ill. London. 1914. 1818

Rath, E. Über einen deutschen Algorismus aus dem Jahr 1488. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 244-248. Leipzig, 1914. 1818

Ricci, Seymour de. Catalogues et collections d'incunables. *Revue archéologique*, I, p. 283-302, 1915. 1818

Schaff, David S. JOHN HUSS. His life, teachings and death., xv + 349 p. London, ALLEN; New York, SCRIBNER, 1915. 1818

Singer, Charles. The figures of the Bristol GUY DE CHAULIAC Ms. (ca. 1430). *Proc. R. S. med. IX (hist. sect.)*, p. 71-90. London, 1917. 1818

Singer, Charles. The early treatment of gunshot wounds. *The Quarterly Review*, Oct. 1916, p. 452-469, ill. 1818

Singer, Charles A study in early Renaissance anatomy with a new text: the *Anathomia* of HIERONYMO MANFREDI (1490). Text transcr. and transl. by A. MILDRED WESTLAND. *Studies in the hist. of Science*, I, p. 79-164, pl. XXVII-XXXVIII, 23 ill. Oxford, 1917. 1818

H. MANFREDI (ca. 1430-1493), professor in Bologna, chiefly astrologer, co-editor of the ed. princeps of PTOLEMY'S *Cosmographia* 1472, which contains the first printed map of England (here reproduced fig. 9).

Stillman, John Maxson. Chemistry in medicine in the fifteenth century. *Scientific monthly*, VI, p. 167-175, Febr. 1918. 1818

Based on Hier. Brunschwygh's Book of the art of distilling simples (in German, Strassburg, 1500).

Streeter, Edward C. The rôle of certain Florentines in the history of anatomy, artistic and practical. *The Johns Hopkins Hospital Bulletin*, XXVII, p. 113-118. Baltimore, 1916. 1818

Sudhoff, Karl. Weiteres zur Geschichte der Destillationstechnik. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 282-288, 4 Abb., 1914. 1818

I. Ein neuer illustrierter Destillationstext (Destillationsvorrichtung des Prager Arztes JOH. WENOD de veteri castro, u. 1420; II. Die Kühlvorrich-

tung des LEONARDO DA VINCI, 2 Abb.; III. ULSTADTS Kühlvorrichtung in his *Coelum Philosophorum*, Strassburg, 1528.

Vidyāpati. Bangīya Padābali. Songs of the love of Rādhā and Kṛṣṇa, transl. into English by ANANDA COOMARASWAMY and ARUN SEN with introduction and notes and illustr. from Indian paintings, in-4°, XII + 192 p., XI pl. London, The Old Bourne Press, 1915.

1818

VIDYĀPATI, the father of Bengālī literature. Already a man of distinction in 1400 A. D. — These exquisite songs must have been written before 1449. There is a Ms. of the Bhāgavata Purāna in his own hand dated 1456. Very beautiful edition.

Winship, George Parker. Census of fifteenth century books owned in America. Edited by a committee of the Bibliographical Society of America. *Bulletin of the New York Public Library*, v. XXII, XXIII *passim*, 1918-1919.

1818

Check list of incunabula reported to be owned in the U. S. or in Canada. Titles arranged in the order of HAIN's Repertorium, with those titles not known to HAIN interpolated as nearly as may be on the same system. References to other incun. lists are added, also cross references. A supplement is in preparation, also an edition in book form.

Beltrami, Luca. Un altro contributo di LEONARDO DA VINCI alla cartografia milanese, 15 p. Milano, Allegretti, 1918.

1818

Sketches in Quaderni IV, 10 v; Atl. 73 v; B. M. 273 v.

Beltrami, Luca. LEONARDO DA VINCI e CESARE BORGIA. (MDII). 26 p., ill., in-4°. Milano, 1916.

1818

De Toni, Giov. Batt. Per l'edizione nazionale delle opere di LEONARDO. *Archivio di Storia della Scienza*, i, p. 76-79, Roma 1919.

Favaro, Antonio. Per la storia del codice di LEONARDO DA VINCI nella biblioteca di Lord LEICESTER. *Archivio Storico italiano*, Disp. 3^a. 4^a del 1917, p. 156-160. Firenze, 1918.

1818

Favaro, Antonio. Intorno al trattato di LEONARDO DA VINCI sul moto e misura dell' acqua. *R. Acc. d. Lincei, Rendiconti*, vol. 27, 14 p. Roma, 1918.

1818

Favaro, Antonio. Se e quale influenza abbia LEONARDO DA VINCI esercitata su GALILEO e sulla scuola galileiana. *Scientia*, XX, p. 417-434, Bologna, 1916.

1818

L'œuvre de LÉONARD qui parfois devance celle de GALILÉE et va rejoindre celle de TORRICELLI et de BORELLI n'a cependant pu influencer GALILÉE ni directement ni indirectement (par l'intermédiaire de BERN. BALDI et de GUIDOBALDO DEL MONTE). Si elle avait été connue plus tôt, le progrès scientifique en eut été considérablement activé.

Favaro, Antonio e Giuseppe. A proposito dei tre primi Quaderni di Anatomia di LEONARDO DA VINCI. Venezia, *Atti del R. Istituto Veneto*, t. 73, p. 2^a, p. 887-924, 1914.

1818

Favaro, Giuseppe. Il canone di LEONARDO sulle proporzioni del corpo umano. Istituto anatomico della R. Università di Padova, *R. Istituto di belle arti di Venezia*, p. 167-227. Venezia, 1917.

1818

Freud, Sigmund. LEONARDO DA VINCI. A psycho-sexual study of an infantile reminiscence. Transl. by A. A. BRILL. 130 p., 4 ill. New York, MOFFAT, YARD and Co., 1916. 1818

Those who wish to know to what degree of absurdity Freudian psycho-analysis can be carried — and that by the Master himself! — have only to read this book. These complicated and extravagant theories based upon the scantiest and most uncertain facts are a credit to FREUD's ingeniousness rather than to his critical spirit. It might be time to make a psycho-pathological study of FREUD himself! G. S.

Holl, M. and Sudhoff, Karl. Eine dem LEONARDO DA VINCI zuge-schriebene Skelettzeichnung in den Uffizien zu Florenz. *Arch. f. Gesch. d. Medizin*, VII, p. 323-334, 1 pl. Leipzig, 1913-1914. 1818

Klebs, Arnold C. LEONARDO DA VINCI. His scientific research with particular reference to his investigations of the vascular system. *Boston med. and surg. journal*, 12 p., 8 fig. Boston, 1916. 1818

Chiefly based on Quaderni, II.

Klebs, Arnold C. LEONARDO DA VINCI and his anatomical studies. *Bull. of the Soc. of medical hist. of Chicago*, p. 66-83, 1916. 1818

Lemonnier, Henry. Les Études de PIERRE DUHEM SUR LÉONARD DE VINCI. *Journal des Savants*, XV, p. 25-34, 120-132. Paris, 1917. 1818

Lieb, John W. LEONARDO DA VINCI, engineer and artist. *Stevens Indicator*, XXXI, p. 125-149, illustr. Hoboken, N. J., 1914. 1818

Sarton, George. The Message of LEONARDO. His relation to the birth of modern science. *Scribner's Magazine*, p. 531-540. New York, May 1919. 1818

Essay written for the general reader with a double purpose: I. to explain briefly Leonardo's life, work and method; II. to show the importance of the LEONARDO studies from the point of view of the New Humanism.

Verga, Ettore (ed.). Raccolta Vinciana presso l'Archivio storico del comune di Milano. Castello Sforzesco, Milano. IX fascicolo 1913-1917. Public. il 15 ott. 1918, 184 p. 1818

Admirable bibliography, with critical notes of all publications relating to LEONARDO. The first number appeared in 1905. The Raccolta Vinciana was founded upon the initiative of LUCA BELTRAMI. Both he and ETT. VERGA have won the everlasting gratitude of LEONARDO scholars. G. S.

Vinci, Leonardo da. Quaderni d'Anatomia [della Royal Library di Windsor], pubblicati da OVE C. L. VANGENSTEN, A. FONAHN, H. HOPSTOCK. Con traduzione inglese e tedesca, 6 vol. in-fol. Christiania, J. DYBWAD, 1911-1916. 1818

S. XVI

Alexander, Philip F. The earliest voyages round the world 1519-1617, xxiv + 216 p., illustr. Cambridge, University Press, 1916. 1818

Each voyage is described by the discoverer himself or by an eye-witness. For ex. the first chapter on Magellan is taken from ANTONIO PIGAFETTA's account, etc.

Allen, P. S. The Age of ERASMUS. Lectures delivered in the Universities of Oxford and London, 303 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818

Excellent and delightful little book : I. The Adwert Academy; II. Schools; III. Monasteries; IV. Universities; V. E.'s life work; VI. Force and Fraud; VII. Private letters and manners; VIII. The point of view; IX. Pilgrimages; X. The Transalpine Renaissance; XI. E. and the Bohemian Brethren.

Averdunk, H. und Müller-Reinhard, J. GERHARD MERCATOR und die Geographen unter seinen Nachkommen (Ergänzungsheft 182 zu PETERMANN'S Mitt.) 188 S., mit 2 Lichtdrucken, 28 Taf. u. 5 Abb. im Texte. Gotha, J. PERTHES, 1914. 1818

Becker, Albert. Zur Lebensgeschichte des TABERNEMONTANUS. *Archiv für Gesch. d. Naturw.*, V, 288, 1914. 1818

Brockwell, Maurice W. ERASMUS : humanist and painter. A study of a triptych in a private collection. 98 p., 6 pl. Privately printed, 1918 [Preface dated New York, 1917]. 1818

The triptych belongs to EDWARD A. FAUST, St. Louis and is claimed to be the only painting signed and authenticated by ERASMUS. Absurd. G. S.

Cajori, Florian. On an integration antedating the integral calculus. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 312-319. Leipzig, 1915. 1818

In EDWARD WRIGHT'S "Certain errors in Navigation". London, 1599 :

$$\int_0^{\delta} \sec. \delta \, d\delta = \log. \tan. \frac{90^\circ - \delta}{2}$$

Dreyer, J. L. E. On TYCHO BRAHE'S manual of trigonometry. *The Observatory*, n° 498, p. 127-131, March 1916. 1818

Dreyer, J. L. E. On TYCHO BRAHE'S Catalogue of Stars. *The Observatory*, t. 40, p. 229, 1917 [not seen]. 1818

Eneström, Gustav. Auf welche Weise hat VIÈTE die analytische Geometrie vorbereitet? (Anfrage 166). *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 354. Leipzig, 1915. 1818

Engeln, O. D. von. SHAKESPEARE the observer of nature. *Scientific monthly*, II, p. 573-588, New York, 1916. 1818

Erasmus. The Epistles. From his earliest letters to his fifty-first year. Arranged in order of time. English translations from the early correspondence with a commentary confirming the chronological matter by FRANCIS MORGAN NICHOLS. [1826-1915]. In 3 vol. London, LONGMANS, 1901-1918. 1818

The title of vol. III bears the words fifty-third instead of fifty-first. This vol. appeared after the death of the author; P. S. ALLEN, who is himself publishing a Latin ed. of E. letters (Oxford, Clarendon Press, 1906-...), has contributed an introduction.

Favaro, Antonio. GIUSEPPE MOLETTI (Amici e corrispondenti di GALILEO GALILEI, XL). Venezia, *Atti d. R. Istituto Veneto*, t. 77, parte 2 da, p. 47-118, 1917. 1818

Favaro, Antonio. MATTEO CAROSIO (Amici e corrispondenti di GALILEO GALILEI, XLI). *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 28-38, Roma 1919. 1818

Auteur de travaux météorologiques et astrologiques, né à Florence dans la seconde moitié du XVI^e siècle, mort vers le milieu du XVII^e siècle. — Liste des XL mémoires précédents que Favaro a consacré aux amis et correspondants de GALILÉE. G. S.

- Forbes-Leith, William.** (S. J.) Prereformation scholars. Scotland in the XVIth century. Their writings and their public services. With a bibliography and a list of graduates from 1500 to 1560, vi + 155 p. Glasgow, MAC LEHOSE, 1915. 1818
- Frere, Catherine Frances.** A proper newe booke of cokerye. With notes, introduction and glossary, CLXIV + 124 p. Cambridge, W. HEFFER, 1913. 1818
See *Isis*, II, p. 208 (A. ARBER.)
- Gray, Albert.** An address on the occasion of the Tercentenary of the Death of RICHARD HAKLUYT, 23rd November 1916. With a note on the Hakluyt family. 19 p. London, Hakluyt Society, 1917. 1818
- Guimaraes, Rodolphe.** Sur la vie et l'œuvre de PEDRO NUNES. 87 p. Université, Coïmbre, 1915, [not seen]. 1818
- Haring, Clarence Henry.** Trade and Navigation between Spain and the Indies, in the time of the Hapsburgs, xxviii + 371 p. Cambridge, Mass., Harvard University, 1918. 1818
- [Héger, Paul].** Le quatrième centenaire d'ANDRÉ VÉSALE. *Isis*, II, p. 168, 1914. 1818
11 lines on the proposed publication of a liber memorialis.
- Klebs, Arnold C.** Iconographic notes on GIROLAMO FRACASTORO. *The Johns Hopkins Hosp. Bull.*, xxvi, p. 378-380, 1 pl. Baltimore, 1915. 1818
- Klein, Arthur Jay.** Intolerance in the reign of ELIZABETH, Queen of England, xi + 218 p. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1917. 1818
- Mahncke, Dietrich.** Rektor CASMANN [1562-1607] in Stade, ein vergessener Gegner aristotelischer Philosophie und Naturwissenschaft im 16. Jahrh. *Archiv. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 183-197, 226-240, 352-363, 1914. 1818
- Marguet, F.** Le planisphère de MERCATOR (1569). *Revue générale des Sciences*, XXIX, p. 149-151. Paris, 1918. 1818
" M. n'en savait probablement pas plus que NUNEZ sur les loxodromies. Je dirais volontiers qu'il a été simplement l'éditeur de NUNEZ ou si l'on aime mieux qu'il a été l'ouvrier dont NUNEZ a été l'ingénieur... La carte marine et la solution du problème du point estimé datent pratiquement de WRIGHT (1580) et rigoureusement de HALLEY (1695). M., géographe non mathématicien n'a été pour rien, semble-t-il, dans les inventions successives dues à NUNEZ, WRIGHT, BOND (1645), GREGORY (1668) et HALLEY. "
- Mieli, Aldo.** VANNOCIO BIRINGUCCIO ed il metodo sperimentale. *Isis*, II, p. 90-99, 1914. 1818
- Osler, William.** The Anatomie Universelle [1561] of AMBROISE PARÉ. *Annals of medical history*, I, p. 424-425, illustr. New York, 1917. 1818
- Rogers, James Frederick** SHAKESPEARE as health teacher. *Scientific monthly*, II, p. 589-595. New York, 1916. 1818
- Safford, William E.** *Lignum nephreticum*. Its history and an account of the remarkable fluorescence of its infusion. *Smithsonian Report for 1915*, p. 271-298, 7 pl. Washington, 1916. 1818

The Spanish physician MONARDES was first to call attention to this wood in 1565. In 1577, Fr. HERNANDEZ spoke of its medicinal virtues. See also KIRCHER, *Ars Magna*, 1646; JOH. BAUHIN, *Hist. plantarum* 1650; BOYLE 1663, etc.

- Safford, William E.** Nature's magic. Rediscovery of a remarkable wood, first known in the sixteenth century, which produces with water a beautiful opalescence not yet explained by science. *The American Museum Journal*, XVIII, p. 48-54, col. pl. New York, 1918. 1818
- [**Sarton, G.**] NICCOLÒ TARTAGLIA. *Isis* II, p. 167, 8 lignes, 1914. 1818
- Schelenz, Hermann.** SHAKESPEARE und sein Wissen auf den Gebieten der Arznei- und Volkskunde. Bd. I. iv+328 p. Leipzig, L. Voss, 1914. 1818
- Singer, Charles.** The dawn of microscopical discovery. *Journal of the R. Microscopical Soc.*, p. 317-340, fig. 33-48, 1915. 1818
- Singer, Charles.** Notes on the early history of microscopy. *Proc. R. S. of med.*, VII (histor.); p. 247-279, 23 fig. London, 1914. 1818
- Singer, Charles.** Dr WILLIAM GILBERT (1544-1603). *Journal of the R. Naval medical serv.*, 16 p., 9 fig., Oct. 1916. 1818
- Singer, Charles and Dorothea.** The scientific position of GIROLAMO FRACASTORO [1478?-1553]. With especial reference to the source, character and influence of his theory of infection. *Annals of medical history*, I, p. 1-34, New York, 1917. 1818
- Smith, David Eugene.** Medicine and mathematics in the sixteenth century. *Annals of medical hist.*, I, p. 125-140, New York, 1917. 1818
- Smith, David Eugene.** The law of exponents in the works of the sixteenth century. *Napier Tercentenary Volume*, p. 81-91. Edinburgh, 1915. 1818
- Smith, W. F.** RABELAIS in his writings, viii+230 p. Cambridge, University Press. 1918. 1818
- Stevenson, Edward Luther.** Portolan Atlas « JOAN MARTINES en MESSINA, aay 1582 ». Fac-simile with introduction and a list of MARTINES' known cartographical productions. Large portfolio 4 p., 5 col. charts. New York, Hispanic Society, 1915. 1818
- Stillman, John Maxson.** The contributions of PARACELSUS to medical science and practice. *The Monist*, XXVII, p. 390-402. Chicago, 1917. 1818
- Streeter, Edward C.** An unpublished « bronze écorché. » *Annals of medical history*, I, p. 73-74, 1 ill. New York, 1917 1818
- Telesio, Bernardino** [1509-1588] De rerum natura, a cura di V. SPAMPANATO, 328 p. Genova, FORMIGGINI, 1913. 1818
See *Isis*, II, p. 206-208 (A. MELI).
- Valentin, G.** Eine Ausgabe des « Liber de triplici motu » des ALVARUS THOMAS [1509] *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 249-252, 1914. 1818
- Vespucci, Amerigo.** VESPUCCI reprints, texts and studies, Princeton University Press : I, (not yet published?); II The SODERINI letter, 1504, in fac-simile, 32 p.; III. The SODERINI letter, Florence

Ms., fac-simile [not seen]; IV. The Soderini letter in translation (AMERIGO VESPUCCI letter to PIERO SODERINI, gonfaloniere. The year 1504.) Transl. with introd. and notes by GEORGE TYLER NORTHUP, 52+65 p.; V. The Mundus Novus (Letter to LORENZO PIETRO DI MEDICI, 1504) transl. by G. T. NORTHUP, 13 p.; VI. Paesi nouamente ritrovati e Novo Mondo da ALBERICO VESPUTIO Florentino intitolato [1508], fac-simile, 166 p.; VII Sensuyt le nouveau monde et navigations faictes par EMEIC VESPUCE Florentin..., Paris, [1515], fac-simile, 184 p. Parts II. IV, V, VI VII, are dated 1916.

ISIS

Voynich, Wilfrid M. de, and Garrison, Fielding H. Figurations of skeletal and visceral anatomy in the books of hours. *Annals of medical hist.*, I, 225-30, 4 ill. New York, 1917.

ISIS

A propos of the *Horæ canonicæ* printed by PIGOUCHET. Paris, 1501.

[**Watson, George**]. The Cures of the Diseased in foraine attempts of the English Nation, London 1598. Reproduced in fac-simile with introduction and notes by CHARLES SINGER. 10+28+5 p. Oxford, Clarendon Press, 1915.

ISIS

Reproduced from a unique (?) pamphlet of the British Museum, signed G. W. — RICHARD HAKLUYT wrote in 1600, that the author was one GEORGE WATSON. SINGER believes that this WATSON is no other than the poet and swashbuckler, GEORGE WHETSTONE, author of the crude play "Promos and Cassandra", born in 1544. His arguments are plausible but not convincing. At any rate, this little book is of great interest because it is the earliest work devoted to tropical or naval medicine published in English, and is not improbably the first work of the kind in any language.

(G. S.).

Werner, Johann [1468-1528]. De triangulis sphaericis libri quatuor. De meteoroscopiis. Hrg. v. JOSEPH WÜRSCHMIDT. *Abhandl. zur Gesch. d. math. Wissensch.*, XXIV, 2, 260 p. Leipzig, TEUBNER, 1913.

ISIS

See *Isis*, II, p. 205-206. (G. S.)

Williams, L. F. Rushbrook. An empire builder of the sixteenth century. A summary account of the political career of Zahir-ud-din Muhammad, surnamed Babur, xvi+187 p. London, LONGMANS, 1918.

ISIS

Withington, E. T. Dr JOHN WEYER [1516-1588] and the witch mania. *Studies in the hist. of science*, I, p. 189-224, Oxford, 1917.

ISIS

WEYER was the first serious opponent of the witch mania. A very big man indeed. Excellent essay.

G. S.

Wright, Arnold. Early English adventurers in the Far East, 331 p. London, MELROSE, 1917.

ISIS

Popular account covering the period between DRAKE's circumnavigation of the world (1577-1580) and the founding of Calcutta (1690).

S. XVII

Andreä, Johann Valentin [1586-1654]. Christianopolis. An ideal state of the seventeenth century. Transl. from the Latin, with an introd. by FELIX EMIL HELD, xii+287 p. New York, Oxford University Press, 1916.

ISIS

Barrow, Isaac [1630-1677]. The geometrical lectures [1670]. Transl. with notes and proofs and a discussion on the advance made therein on the work of his predecessors in the infinitesimal calculus by J. M. CHILD, XIV+218 p. Chicago, The Open Court, 1916. 1818

Bernier, François [1620-1688]. Travels in the Mogul empire, A. D. 1656-1668. Transl. by ARCHIBALD CONSTABLE. 2^d ed. revised by VINCENT A. SMITH. LI+497 p., ill., maps, Oxford, University Press, 1914. 1818

1st ed., 1891.

Burr, George Lincoln. Narratives of the witchcraft cases, 1648-1706. (Original narratives of early American history) XVIII+467 p., 3 fac-sim. New York, SCRIBNER, 1914. 1818

With index and elaborate bibliog.

Cajori, Florian. The life of OUGHTRED. Chicago, The Open Court, Aug. 1915. 1818

Cajori, Florian, The works of WILLIAM OUGHTRED. *The Monist*, XXV, p. 441-466. Chicago, 1915. 1818

Cajori, Florian. OUGHTRED's ideas and influence on the teaching of mathematics. *The Monist*, XXV, p. 495-530, 1915. 1818

Child, J. M. The manuscripts of LEIBNIZ on his discovery of the differential calculus. *The Monist*, XXVI, p. 577-629; XXVII, p. 238-294, 411-454. Chicago, 1916-1917. 1818

Child, J. M. The « Lectiones Geometricae » of ISAAC BARROW. *The Monist*, XXVI, p. 251-266. Chicago, 1916. 1818

Curtis, John G. † HARVEY's views on the use of the circulation of the blood. XII+194 p., 4 ill. New York, Columbia University, 1915. 1818

Dana, Charles L. FRANCISCUS DE LA BOË SYLVIVS (with engr. port. by C. VAN DALEN) *Ann. of med. hist.*, I, p. 422-423. New York, 1917. 1818

Dana, Charles L. GUY PATIN. *Ann. of medical hist.*, I, p. 323-324. New York, 1917. 1818

De Morgan, Augustus [1806-1871]. Essays on the life and work of NEWTON. Edited with notes and appendices by Ph. E. B. JOURDAIN, 198 p. Chicago, The Open Court, 1914. 1818

Duhem, Pierre. La chimie est-elle une science française? 187 p. Paris, HERMANN, 1916. 1818

Chiefly a discussion of the respective merits of G. E. STAHL (1650-1734) and LAVOISIER, concluding in favour of the latter.

Eneström, Gustav. Hat NEWTON den ersten Mittelwertsatz für bestimmte Integrale in geometrischer Form ausgedrückt? *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 180. Leipzig, 1914. 1818

Eneström, G. GÉRARD DÉSARGUES UND D. A. L. G. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 253-258, 1914. 1818

Dans l'« Examen du livre des récréations mathématiques... » publié par CLAUDE MYDORGE, Paris 1630, plusieurs remarques sont signées D. A. L. G. — Contrairement à l'avis d'A. AUBRY, H. BROCARD, CH. ADAM —, ENESTRÖM ne pense pas que cela soit la signature de DÉSARGUES.

Favaro, Antonio. La condanna di GALILEO e le sue conseguenze per il progresso degli studi. *Scientia*, XX, p. 1-11. Bologna, 1916. 1818

Chiefly against ADOLF MÜLLER, S. J. Der GALILEI-Prozess, Freiburg i. B. 1909; FAVARO shows that GALILEO's trial has been prejudicial to the progress of astronomy.

Favaro, Antonio. Scampoli Galileiani, XXIII. Padova. *Accad. d. Sci.*, Atti, t. 30, p. 43-77, 1913-1914. 1818

Favaro, Antonio. Nuove ricerche per una iconografia Galileiana. Venezia, *Ist. Veneto*, Atti, t. 73 : 2, p. 105-134, 1913-1914. 1818

Galilei, Galileo. Dialogo (XXX). Venezia, *Ist. Veneto*, Atti, t. 73 : 2, p. 1-77. 1818

from the Italian by HENRI

introduction by ANTONIO FAVARO concerning Two New Sciences. Transl. by THOMAS CREW and ALFONSO DE SALVIO, with an introduction by ANTONIO FAVARO, xxvi + 300 p. New York, Macmillan, 1914. 1818

Excellent translation based on FAVARO's text. Works, — that is essentially the Elzevir ed. of 1687. In the Nat. Edition of G.'s works, appeared in 1685 by THOMAS SALUSBURY (very rare). Previous English transl. by THOMAS WESTON. The aim of the present translators has been to reproduce the original as nearly intact as possible. CREW has taken special pains to reproduce accurately GALILEO's terminology, in order to illustrate the variety of terms employed to describe a single definite idea, and to illustrate the numerous senses in which, then as now, a single word is used. This is a very praiseworthy undertaking : translators are but too tempted to replace ancient scientific terms by modern ones, the contents of which are qualitatively or quantitatively different — Good index. Beautiful edition. G. S.

Gautier, Armand. Un précurseur français de la science expérimentale moderne. JACQUES ROHAULT [1620-1675]. *Revue générale des Sciences*, XXVI, p. 267-272. Paris, 1915. 1818

Étude de son *Traité de Physique*, 1671.

Georges-Berthier, Aug. Le mécanisme cartésien et la physiologie au XVII^e siècle. *Isis*, II, p. 37-89, 1914. 1818

Gerhardt, Karl Imm. LEIBNIZ in London. Transl. with notes by J. M. CHILD. *The Monist*, XXVII, p. 524-560. Chicago, 1917. 1818

Original publ. in *Sitzungsber. d. Kgl. Pr. Ak. d. Wiss.*, p. 157-165, 1891.

Gibson, George A. NAPIER and the invention of logarithms. *Proc. R. Phil. Soc. of Glasgow*; Reprint 24 p. Glasgow, 1914. 1818

Gibson, James. LOCKE'S Theory of knowledge and its historical relations, xiv + 338 p. Cambridge University, 1917. 1818

Gunther, R. T. ELIAS ASHMOLE, F. R. S [1617-1692]. Founder of the first public museum of natural history. *Nature*, t. 99, p. 234-235. London, 1917. 1818

Hobson, E. W. JOHN NAPIER and the invention of logarithms, 1614. 48 p. in-8°. Cambridge University, 1914. 1818

Horsburgh, E. M. Modern instruments and methods of calculation. A handbook of the NAPIER tercentenary exhibition. London [1914].

1918

See under *Mathematics*.

Houstoun, R. A. Newton and the colours of the spectrum. *Science Progress*, XII, p. 250-264. London, 1917.

1919

Jourdain, Philip E. B. The principles of mechanics with Newton from 1666 to 1687. *The Monist*, XXIV, p. 188-224, 515-564. Chicago, 1914.

1919

See *Isis*, II, p. 209.

Jourdain, Philip E. B. Newton's hypotheses of ether and of gravitations from 1672 to 1726. *The Monist*, XXV, p. 79-107, 234-255, 418-441. Chicago, 1915.

1918

Jovy, E. Le médecin ANTOINE MENJOT [1615-1694]. Notes péripascales, 132 p. in-8°. Vitry le François, TAVERNIER, 1914.

1919

Je cite cet ouvrage d'après la *Rev. crit. hist. litt.* du 2 janv. 1915 : MENJOT est surtout connu par sa critique de la physique de DESCARTES qu'en sa qualité de gassendiste, il traitait de « roman de la nature ». Il publia un livre sur les Fièvres malignes, qui eut une certaine notoriété. PASCAL faisait grand cas de lui.

Knott, C. G. (ed.) NAPIER Tercentenary Memorial Volume. 441 p. Pub. for the Royal Society of Edinburgh by LONGMANS. London, 1915.

1918

Knott, C. G. The NAPIER tercentenary and the invention of logarithms. *Science Progress*, London, Oct. 1915.

1918

Leibniz The number 4 of *The Monist*, vol. XXVI, p. 481-629. Chicago, 1916, is entirely devoted to him : articles by C. DESLILE BURNS, PH. E. B. JOURDAIN, T. STEARNS ELIOT, FL. CAJORI, J. M. CHILD.

1919

Malloch, Archibald FINCH and BAINES. A seventeenth century friendship, VIII + 89 p., IX pl. Cambridge University, 1917.

1919

Masson, Flora. ROBERT BOYLE. A biography, x + 323 p., portrait. London, CONSTABLE, 1914.

1918

Mieli, Aldo. Les précurseurs de GALILEO. *Scientia*, XV, 438-445. Bologna, 1914.

1918

Mieli, Aldo. Il periodo pneumatico della chimica. *Scientia*, XIX, p. 249-259. Bologna, 1916.

1918

Mikami, Yoshio. On the Japanese theory of determinants. *Isis*, II, p. 9-36, 1914.

1918

The oldest document is the Fudukai of SEKI KÔWA, 1683.

Milhaud, Gaston. Les premiers essais scientifiques de DESCARTES. *Revue générale des sciences*, XXVII, p. 502-510. Paris, 1916.

1918

Milhaud, G. La querelle de DESCARTES et de FERMAT au sujet des tangentes. *Revue génér. des sci.*, XXVIII, p. 332-337, 1917.

1918

Milhaud, G. DESCARTES et l'analyse infinitésimale. *Revue gén. des Sc.*, XXVIII, p. 464-469, 1917.

1918

- Milhaud, G.** Le double aspect de l'œuvre scientifique de DESCARTES. *Scientia*, XIX, p. 348-367. Bologna, 1916. 1818
Le double aspect, — c'est son originalité et son manque d'originalité.
- Milhaud, G.** DESCARTES et BACON. *Scientia*, XXI, p. 185-198, 1917. 1818
- Morrice, James Cornelius.** Wales in the seventeenth century. Its literature and men of letters and action. 356 p. Bangor, JARVIS and FOSTER, 1918. 1818
- Omont, H.** Conjectures de FERMAT sur deux passages de THÉODORE et d'ATHÉNÉE. *Journal des Savants*, XVI, p. 321-323. Paris, 1918. 1818
- Reverchon, Léopold.** HUYGENS horloger. *Revue gén. des Sciences*, XXVII, p. 105-112. Paris, 1916. 1818
- [**Sarton, G.**]. JOHN NAPIER. *Isis*, II, p. 166-167, 1914. 1818
- Smith, David Eugene.** JOHN WALLIS as a cryptographer. *Bull. Amer. Math. Soc.*, XXIV, p. 82-96. New York, 1917. 1818
- Steno, Nicolaus** [1638-1686]. The Prodomus of his dissertation concerning a solid body enclosed by process of nature within a solid. An English version with introduction and explanatory notes by JOHN GARRETT WINTER. Foreword by WILL. H. HOBBS. *University of Michigan Humanistic Studies*, vol. XI, p. 165-283, New York, MACMILLAN, 1916. 1818
- Turrière, Emile** La notion de transcendance géométrique chez DESCARTES et LEIBNIZ. L'intercendance leibnizienne et l'hypertranscendance. *Isis*, II, p. 106-124, 1914. 1818
- Van Hée, Louis.** [S. J.] Première mention des logarithmes en Chine. *T'oung Pao*, XV, p. 454-457. Leyden, 1914. 1818
- Viets, Henry.** A patronal festival for THOMAS WILLIS (1621-1675). With remarks by Sir WILLIAM OSLER, Bart. *Annals of medical hist.*, I, p. 118-124, ill. New York, 1917. 1818
WILLIS is the English practitioner and anatomist after whom the *circle of WILLIS* is named.

S. XVIII

- Bailey, Pearce.** VOLTAIRE's relation to medicine. *Annals of medical history*, I, p. 54-72, ill. New York, 1917. 1818
- Brasch, Fred. E.** An earthquake in New England during the colonial period (1755). *Bull. of the Seismological Soc. of America*, VI, p. 26-42, 1916. 1818
- Brasch, Fred. E.** JOHN WINTHROP (1714-1779), America's first astronomer and the science of his period. *Publ. of the Astron. Soc. of the Pacific*, 18 p., ill., 1916. 1818
- Bruce, Will. Cabell.** BENJAMIN FRANKLIN self-revealed. A biographical and critical study based mainly on his own writings, 2 vol., 544 + 549 p. New York, PUTNAM, 1917. 1818
- Campbell, Will. J.** The collection of FRANKLIN imprints in the museum of the Curtis company. With a short title, check list of all the books, pamphlets, broadsides, etc., known to have been printed by FRANKLIN. 333 p., 30 cm. Philadelphia, CURTIS, 1918. 1818

- Cummings, Bruce.** SPALLANZANI. *Science Progress*, Oct. 1916. 1918
- Davidson, William L.** Political thought in England. The Utilitarians from BENTHAM to STUART MILL., 256 p. (Home Univ. Library) London, WILLIAMS and NORGATE, 1915. 1918
- De Toni, G. B.** FRANCESCO GRISELINI, viaggiatore e naturalista veneziano del Sec. XVIII. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 1-27. Roma 1919. 1918
- Ebstein, Erich.** KARL MORGENSTERN [1770-1852] Besuch bei G. C. LICHTENBERG im Jahre 1791. *Arch. f. Gesch. d. Naturw.*, V, p. 366-370, 1914. 1918
- Friedberg, Stanton A.** Laryngology and otology in colonial times. *Annals of medical hist.*, I, p. 86-101. New York, 1917. 1918
 About a Ms., the author of which was MATTHEW WILSON (1734-1790) who was « Presbyter and Physician » at Lewes, Delaw., from 1756 to 1876.
- Garrison, Fielding H.** The Anglo-Indian surgeons. *The Edinburgh medical journal*, p. 3-10. May 1914. 1918
- Georges-Berthier, A.** SPALLANZANI contre NEEDHAM et BUFFON. *Isis*, II, p. 209-213, 1914. 1918
 A propos de l'ouvrage de SPALLANZANI « Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione dei signori di NEEDHAM e BUFFON ». Edit. nouvelle annotée par GINO DE' ROSSI. Bari, 1914.
- Guareschi, Icilio.** Sulla legge della dilatazione dei gas di VOLTA. Notizie storiche. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 142-154, 209-225, 1914. 1918
- Harris, D. Fraser.** EDWARD JENNER and vaccination. *Scientific monthly*, I, p. 66-85. New York, 1915. 1918
- Harris, D. Fraser.** STEPHEN HALES, the pioneer in the hygiene of ventilation. *Scientific monthly*, III, p. 440-454, 1916. 1918
- Hayashi, Tsuruichi.** MANZÔ AJIMA [1733-1800] and SADANOJÔ MATSUNAGA [1751-1795]. *Tohoku mathematical Journal*, XI, p. 17-37. Sendai, 1917. 1918
 In Japanese.
- Hyde, Walter W.** The 200th anniversary of the birth of WINCKELMANN [1717-1768]. *The Monist*, XXVIII, p. 76-123. Chicago, 1918. 1918
- Jacobi, Abraham.** The New York medical college, 1782-1906. *Annals of medical history*, I, p. 368-373. New York, 1917. 1918
- Johnston, G. A.** BERKELEY's logic of mathematics. *The Monist*, XXVIII, p. 25-46, Chicago, 1918. 1918
- Jorgensen, Ingvar and Stiles, Walter.** The electroculture of crops. *Science Progress*, p. 609-621. London, April 1918. 1918
- Kaye, G. R.** The astronomical observatories of JAI SINGH [JAI SINGH II of JAIPUR 1686-1743]. *Archæol. « Survey of India »*. New Imperial Series, vol. XLVIII + 153 p., XXVII pl., map of UJJAIN and environs gr. p. in-4°, Calcutta, 1918. 1918
 See *Isis*, II, p. 421-423, (SARTON).

- Kempf, Nikolaus.** Die Entwicklung der Theorien über den Höhenrauch. *Arch. für die Gesch. d. Naturw.*, V, p. 303-314, 415-450; VII, p. 26-55, 1914-1916. 1918
 « Höhenrauch ist eine sehr starke Trübung der Luft, die bei unbelüftem Himmel und verhältnismässig trockner Luft auftritt, eine grosse Verbreitung erlangt und von längerer Dauer ist. »
- Kohlbrugge, J. H. F.** Historisch-kritische Studien über GOETHE als Naturforscher. *Zool. Ann.*, Würzburg, 1913. 1918
 See *Isis*, II, p. 213-216 (E. RADL).
- Kremers, Edward.** The apothecary concession granted in 1796 to IGNAZ BIECHELE by the Bishopric of Eichstaedt. (Histor. fragments, 15). *Journal of the Amer. Pharm. Assoc.*, p. 1243-1250. Philadelphia, 1916. 1918
- Kunkel, B. W.** BENJAMIN FRANKLIN and the struggle for existence. *Science*, p. 437. New York, Nov. 2, 1917. 1918
 MALTHUS was prompted to write his essay by reading a brief contribution of FRANKLIN published in 1751, « concerning the increase of mankind » (extracts of which are quoted).
- Lehmann, Ernst.** Aus der Frühzeit der pflanzlichen Bastardierungskunde, M. GUYOT. *Arch. für die Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 78-81, 1916. 1918
 A propos de: M. GUYOT. *Les observations sur l'histoire naturelle, la physique et la peinture.* Paris, 1752.
- Lemonnier, Henry.** L'académie d'architecture et les premières machines à vapeur essayées en France (1726). *Revue génér. des Sciences*, XXVII, p. 306-309. Paris, 1916. 1918
- Loria, Gino.** Scienze e scienziati nel periodo della rivoluzione francese. *Conferenze e proluzioni*, VIII, p. 3-11, Roma, 1915. 1918
 With a portrait of GINO LORIA.]
- Mieli, Aldo.** La posizione di LAVOISIER nella storia della chimica. *Scientia*, XV, p. 321-327. Bologna, 1915. 1918
- Morgagni, G. B.** Carteggio inedito di G. B. MORGAGNI con GIOVANNI BIANCHI [Janus Plancus] a cura e introd. di G. BILANCIONI. Bari, 1914. 1918
 See *Isis*, II, 213 (A. GEORGES-BERTHIER).
- Owen, Will. O.** Text of WILLIAM SHIPPEN's first draft of a plan for the organization of the military hospital during the revolution [1777]. *Ann. of medical hist.*, I, p. 174-176, 1 facs. New York, 1917. 1918
- Owen, Will. O.** The legislative and administrative history of the medical department of the United States army during the revolutionary period (1776-1786). *Annals of med. hist.*, I, p. 198-216, 261-280, 342-367, 1917. 1918
- Pax, Dr.** Unveröffentlichte Werke schlesischer Faunisten. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 451-454, 1915. 1918
 M. ABRAHAM FRENZEL, 1768, M. V. URCHTRITZ, 1844, JULIUS GERHARDT, 1860, PAUL CRANZ, 1874, 1876, 1892; THÉOD. TEICHER, 1882.

- Sarasin, Fritz; Rudio, Ferd et His-Schlumberger.** Ed. Appel aux amis de la science pour les engager à adhérer à la Société LEONHARD EULER. *Isis*, II, p. 165-166, 1914. 1918
- Sheppard, T. WILLIAM SMITH** [1769-1839]. his maps and memoirs. *Proc. Yorksh. Geol. Soc.*, XIX, p. 75-253, 17 pl., 1917. 1919
- Singer, Charles.** A late Greek numerical prognostic. *Ann. of medical hist.*, I, p. 337-341. New York, 1917. 1918
From a Mount Athos Ms., monastery of St. Gregory, n° 105, f° 187 v. to 189. (Lambros, catal. n° 652.)
- Stryieski, Casimir.** [1853-1912] The eighteenth century [in France]. Transl. from the French by H. N. DICKINSON (*The National Hist. of France*, edited by FR. FUNCK-BRENTANO), v+344 p. New York, PUTNAM, 1916. 1919
- True, Rodney H.** THOMAS JEFFERSON [1743-1826] in relation to Botany. *Scientific monthly*, III, p. 344-360, portrait, New York, 1916. 1918
TH. JEFFERSON, author of the American Declaration of Independence, of the statute of Virginia for religious freedom, father of the university of Virginia, third President of the U. S.
- Wieleitner, H.** Die Behandlung der Perspektive durch MURDOCH. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 320-335. Leipzig, 1915. 1918
In P. MURDOCH. *Newtoni Genesis curvarum per umbras*. London, 1746.
- Woodruff, Lorande Loss.** BAKER on the microscope and the polype. *Scientific monthly*, VII p. 212-226. New York, Sept. 1918. 1919
HENRY BAKER, 1698-1774.

S. XIX

- Ackermann, A. S. E.** The utilization of solar energy. *Journal of the R. Soc. of Arts*, London, April 30, 1915; also *Smithsonian Report for 1915*, p. 141-166. 1918
- Baekeland, Leo H.** EDWARD WESTON's inventions. *Journal of industrial and engineering Chemistry*, VII, p. 244-259. Reprint 10 p., 1915. 1918
- Barnhardt, John Hendley.** The first hundred years of the New York Academy of Sciences. *Scientific monthly*, V, p. 463-475, ill. New York, 1917. 1918
- Barnich, G.** Essai de politique positive basée sur l'énergétique sociale de SOLVAY avec tableau de synthèse sociale. 411 p. gr. in-8°. Bruxelles, G. Bothy, 1918. 1918
P. 385-408 : Bibliographie des notes, lettres et discours de SOLVAY sur des questions politiques, sociales et scientifiques.
- Benjamin, Marcus.** Memories of the Smithsonian. *Scientific monthly*, IV, p. 461-472, portraits. New York, 1917. 1918
- Benrath, Alfred.** Der chemische Unterricht in Bonn vor KECULÉ. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 56-66, 1916.
- Bergey, David H.** Early instruction in bacteriology in the United States. *Annals of med. history*, I, 426-427. New-York, 1917. 1918

- Bertrand, Louis.** ERNEST SOLVAY, réformateur social, avec 3 portraits, 115 p. Bruxelles, DECHENNE, 1918. 1818
- Boole, George.** [1815-1864]. Collected logical works. Volume II. The Laws of Thought, xvi + 448 p. Chicago, The Open Court, 1916. 1818
- Brachet, A.** L'évolution d'une science : l'embryologie. *Revue générale des Sciences*, t. 26, p. 512-517. Paris, 1915. 1818
- Cajori, Florian.** Plans for a history of mathematics in the nineteenth century. *Science*, t. 48, p. 279-284, 1918. 1818
- Carnot, Lazare.** Le nautile sous-marin des frères COESSIN. *Revue générale des Sciences*, t. 27, p. 25-27. Paris, 1916. 1818
- Texte d'un rapport de CARNOT lu à l'Académie des Sciences le 1^{er} avril 1811, extrait des *Procès-verbaux des séances de l'Académie des Sciences*, IV, p. 468-470 avec introd. de A. BOULANGER.
- Child, J. M.** HAMILTON's hodograph. *The Monist*, XXV, p. 615-624. Chicago, 1915. 1818
- Clark, A. Howard.** Administration and activities of the Smithsonian Institution. *Smithsonian Report for 1916*, p. 137-155, 22 pl. Washington, 1917. 1818
- Includes portraits of JAMES SMITHSON and of the successive secretaries : JOSEPH HENRY, 1846-1878 ; SPENCER FULLERTON BAIRD, 1878-1887 ; S. P. LANGLEY, 1887-1906 ; CH. D. WALCOTT.
- Clarke, John M.** The reincarnation of JAMES EIGHTS [1798-1882] *Scientific monthly*, II, p. 189-202. New York, 1916. 1818
- Colombo, Giuseppe.** Le scienze fisiche e le loro applicazioni nel cinquantennio, 1865-1915. *Scientia*, XIX, p. 333-347. Bologna, 1916. 1818
- Coustet, Ernest.** Les progrès de la lampe électrique à incandescence. *Revue générale des Sciences*, t. 27, p. 88-93. Paris, 1916. 1818
- Dall, Will Healy.** SPENCER FULLERTON BAIRD [1823-1887], a biography including selections from his correspondence with AUDUBON, AGASSIZ, DANA and others, xvi + 462 p. Philadelphia, LIPPINCOTT, 1915. 1818
- Dana, Edward Salisbury and others.** A century of science in America. With special reference to the *American Journal of Science*, 1818-1918. 458 p., 22 portraits. New Haven, YALE University Press, 1918 [4 §.] 1818

This book is the 14th of the series of SILLIMAN Memorial Lectures. Its title is rather misleading, for the greatest part is devoted to the geological sciences. It contains the following essays : I. DANA, E. S., *The American Journal of Science*. — II. SCHUCHERT, CHARLES, The historical geology in N. America. — III. GREGORY, HERBERT A., Interpretation of land forms. — IV. BARRELL, JOSEPH, Earth structure. — V. SMITH, G. O., Government geological surveys. — VI. LULL, R. S., Vertebrate palæontology. — VII. PISSON, LOUIS V., Petrology. — VIII. FORD, WILL. E., Mineralogy. — IX. SOSMAN, R. B., Geophysical Laboratory of the Carnegie Institution. — X. WELLS, HORACE L. and FOOTE, HARRY W., Chemistry. — XI. PAGE, LEIGH, Physics. — XII. COE, WESLEY R., Zoology. — XIII. GOODALE, GEORGE L., Botany. — No index. G. S.

De Morgan, Augustus. [1806-1871] *A Budget of paradoxes*. 2 vol. 2^d ed. published by DAVID EUGENE SMITH. Chicago, The Open Court, 1915.

1915

The first ed. appeared in 1872 and is now very rare. D^r SMITH has materially increased the value of this suggestive work by adding quite a number of new notes. *Errata* to this new ed. have been published by D. E. SMITH in *The Monist*, t. 27. p. 474-477. 1917.

Detilleux, Armand. *La philosophie sociale de M. ERNEST SOLVAY*. Bruxelles, LEBÈGUE, 61 p. 1918.

1918

De Vries, Hugo. The origin of the mutation theory. *The Monist*, t. 27. p. 403-410, Chicago, 1917.

1915

The theory was formulated in 1900.

D'Ocagne, Maurice. L'œuvre mécanique de LEONARDO TORRES Y QUEVEDO. *Revue générale des Sciences*, t. 27, p. 546-550. Paris, 1916.

1918

Gardner, Walter Myers. The British coal-tar industry. Its origin, development and decline, ix + 437 p. London, WILLIAMS and NORGATE, 1915.

1915

Garrison, F. H. D^r STEPHEN SMITH [1823-...], the Nestor of American surgery. *Annals of medical history*: I. p. 318-322, portrait. New York, 1917.

1916

Gley, E. Comment s'est formée et comment a évolué la notion de sécrétion interne. *Revue générale des Sciences*, t. 26, p. 368-374. Paris, 1915.

1916

Notion introduite d'abord par CLAUDE BERNARD, puis par BROWN-SÉQUARD.

Gorgas, Will. C and **Garrison, Fielding H.** Sir RONALD ROSS and the prevention of malarial fever. *Scientific monthly*, III. p. 132-150, portrait. New York, 1916.

1916

Halphen, G. H. Œuvres publiées par les soins de C. JORDAN, H. POINCARÉ et E. PICARD avec la collaboration de E. VESSIOT. I, XLIII + 570 p., 1916; II, VII + 560 p., portrait. 1918 Paris, GAUTHIER-VILARS.

1918

Heath, A. E. HERMANN GRASSMANN [1809-1877.] The neglect of his work. The geometric analysis and its connection with LEIBNIZ' characteristic. *The Monist*, XXVII, p. 1-56 Chicago, 1917.

1918

Heimann, Walter James. The evolution of dermatology. *Annals of medical history*, I, p. 427-428, New York, 1917.

1915

Holman, Henry. SÉGUIN [ÉDOUARD. 1812-1880] and his physiological method of education. Translations mostly by ANNIE LILIAN BAKER, 314 p. London, PITMAN, 1914.

1915

Jourdain, Philip E.B. The influence of FOURIER's theory of the conduction of heat on the development of pure mathematics. *Scientia*, XXII, p. 245-255. Bologna, 1917.

1918

Keltie, J. Scott. A half century of geographical progress [from 1860.] *Geograph. Mag.*, Dec. 1915; also *Smithsonian Report* for 1916, p. 501-521, 2 pl.

1915

- Kühner, Friedrich.** LAMARCK. Die Lehre vom Leben. Seine Persönlichkeit und das Wesentliche aus seinen Schriften kritisch dargestellt, VIII + 260 p. Jena, DIEDERICH, 1913. 1818
Isis, II, p. 216-217 (A. GEORGES-BERTHIER).
- Leupp, Francis E.** GEORGE WESTINGHOUSE [1846-1914]: his life and achievements, IX + 304 p., ill. Boston, LITTLE, BROWN, 1918. 1818
- Loria, Gino.** Guglielmo Libri [1803-1869] come storico della scienza. *Atti della Soc. Ligustica di Sci. nat. e geogr.*, t. XXVIII, 35 p., 1918. 1818
- Loria, Gino.** Per una storia delle matematiche nel Secolo XIX. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 39-47, Roma 1919. 1818
 Reflexions suggested by CAJORI's paper on the same subject (*Science*, t. 48, p. 279-284, 1918). LORIA's main conclusions are: 1° a history of XIXth cent. mathematics will only become possible when special histories of the various mathematical branches are available; 2° it would be more useful to consider the period 1789-1880, than the XIXth century.
- Macfarlane, Alexander.** [1851-1913]. Lectures on ten British mathematicians of the nineteenth century, 148 p., 10 portraits. New York, JOHN WILEY, 1916. 1818
- Marguet, F.** Les courbes de hauteur et leur emploi en navigation et en gèodésie. *Revue générale des Sciences*, t. 25, 705-711. Paris, 1914. 1818
 1^{re} mention des courbes de hauteur: THOMAS H. SUMNER, Boston 1837; BARTHET, *Annales maritimes*, partie non offic., I, p. 389 sq., 1847.
- Marvin, Francis Sydney.** The Century of HOPE. A sketch of Western Progress from 1815 to the Great War, VIII+352 p. Oxford, CLARENDON, 1919. 1818
Isis, II, p. 425-427, (G. SARTON).
- Mathews, John, A.** Comments on the electric steel industry 36th General meeting of the American electro-chemical soc. Detroit, May 3 1917, p. 141-148. 1818
- Mieli, Aldo.** Il periodo atomico moderno. Parte 1^a. I dati del problema. *Scientia*, XXII, p. 178-188; Parte 2^a. Tentativi di soluzione del problema. *Ib.*, p. 417-425. Bologna, 1917. 1818
- Morse, Samuel F. B.** [1791-1872]. His Letters and Journals edited and supplemented by his son, EDWARD LIND MORSE. 2 vol. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1914. 1818
- Mourgue, Raoul.** De la méthode et des principes directeurs de la médecine d'après SCHUTZENBERGER (Strasbourg, 1809-1881). *Revue de Médecine*, 35^e année, p. 691-696. Paris, 1916. 1818
- Oakes, Sir Augustus and Mowat, R. B.** (editors). The great European treaties of the nineteenth century. With an introd. by Sir H. ERLE RICHARDS, XII+403 p. Oxford, CLARENDON, 1918. 1818
- Osborn, Henry Fairfield.** Fifty years of the American Museum of Natural History. *Science*, t. 49, p. 477-481. New York, 1919. 1818

Osler, Sir William. The first printed documents relating to modern surgical anæsthesia. *Annals of medical hist.*, I, p. 329-332. New York, 1917. 1818

“ Before Oct. 16, 1846, surgical anæsthesia did not exist; within a few months it became a world wide procedure and the full credit for its introduction must be given to WILLIAM THOMAS GREEN MORTON. ”

Ostwald, Wilhelm. AUGUSTE COMTE. Der Mann und sein Werk, XII + 288 p., mit COMTE's Bildnis. Leipzig, UNESMA, 1914. 1818

Picard, Emile. Les sciences mathématiques en France depuis un demi-siècle, VI + 25 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1917. 1818

Extrait de : *Un demi-siècle de civilisation française, 1870-1915.*

Poincaré, Henri. Œuvres publiées par G. DARBOUX, t. II, avec la collaboration de N. E. NORLUND et ERNEST LEBON. LXXVII + 628 p., portrait. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1916. 1818

Ramsay, Sir William. The Gases of the Atmosphere. The history of their discovery. 4th ed., 9 portraits, xiii + 306 p. London, MACMILLAN, 1915. 1818

1st ed. 1896; 2d 1900; 3d 1905; 4th. 1915 (each ed. has been added upon).

Rouvre, Charles de. L'amoureuse histoire d'AUGUSTE COMTE et de CLOTILDE DE VAUX. 471 p. in-8°. Paris, CALMANN-LÉVY, 1917. 1920

Royster, Hubert Ashley. The medical phrases of VICTOR HUGO. *Annals of medical hist.*, I, p. 412-421, 1917. 1818

[**Sarton, G.**] Le centenaire de CLAUDE BERNARD [1813-1878]. *Isis*, II, p. 164-165. (only 6 lines). 1818

Smart, William. Economic annals of the nineteenth century, vol. I, 1801-1820, 1910; vol. II, 1821-1830, London, MACMILLAN, 1917. 1818

Solvay, Ernest. Solution générale formulée en un cycle de principes, au problème universel de l'organisation sociale. Pour servir éventuellement à éclairer les résolutions à prendre par la Conférence de la Paix. 4 p. gr. in-4°. Bruxelles, Institut de Sociologie Solvay, 1919. 1818

Tiffeneau, M. Les premières relations des chimistes LAURENT et GERHARDT. Introduction à leur correspondance. *Revue générale des Sciences*, t. 29, p. 341-344. Paris, 1918. 1818

Tilden, Sir William A. Chemical discovery and invention in the twentieth century. 11 portr., 150 illustr., xvi + 487 p. London, ROUTLEDGE [1917]. 1818

— This book deals as much with xixth cent. as with xxth cent. chemistry — I. Laboratories; II. Modern discoveries and methods; III. Applications; IV. Organic chemistry.

Turrière, Emile. Sur le calcul des objectifs astronomiques de FRAENHOFER [1787-1826]. Travaux du Bureau d'études d'optique du Service géographique de l'armée, fasc. 1, 123 p., 3 pl. Paris [1917]. 1818

Van Hée, le R. P. (S. J.) Bibliotheca mathematica sinensis Pé-Fou [vers 1875]. *T'oung Pao*, XV, p. 111-164. Leyden, 1914. 1818

- Ward, B. R.** Notes sur la science de l'organisation et les idées de M. ERNEST SOLVAY, 16 p. London, *The Organisation Society*. [no date]. 1818
- Wiedemann, Ernst.** Ein Beitrag zur Geschichte der Physik im 19. Jahrh. GUST-HEINRICH WIEDEMANN, 1826-1899. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 364-366, 1914. 1818
- Wrinch, Dorothy Maud.** BERNARD BOLZANO [1781-1848]. *The Monist*. t. 27, p. 83-104. Chicago, 1917. 1818
- Zahm, A. F.** The first man carrying aeroplane capable of sustained free flight. LANGLEY'S success as a pioneer in aviation. *Smithsonian Report for 1914*, p. 217-222, 8 pl. Washington, 1915. 1818

S. XX

- Caullery, Maurice.** Les universités et la vie scientifique aux États Unis, XII + 302 p. Paris, COLIN, 1917. 1818
- Gorgas, William Crawford.** Sanitation in Panama, 297 p. ill., New York, APPLETON, 1915. 1818
- Hale, George Ellery.** Ten years' work of a mountain laboratory, 99 p., 65 fig. Washington, CARNEGIE Institution, 1915. 1818

**Materials for the biography of scientists and scholars
who died between 1909 and 1918 (I)**

- Amagat, Emile Hilaire** (1841-1915). Physicist. — E. MATHIAS, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 105-107, 1915; GAST. BOUCHENY, *Larousse Mensuel*, Avril 1915, III, p. 387. 1818
- Billings, John Shaw** (1838-1913). Bibliographer. Hist. of medicine. . ABRAHAM JACOBI, *Ann. of med. hist.* I, p. 109-110, port., 1917; New York Public Library, memorial meeting in honour of J. S. B., April 25, 1913, 27 p., portr. New York, 1913. 1818
- Burch, George James** (1852-). Physiologist. Sir WIL. CROOKES, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 70, 1915. 1818
- Chavannes, Emmanuel Edouard** (1865-1918). Sinologue. — H. Cordier, *T'oung Pao*, XVIII, p. 114-147, 1917 (port., bibl.); ID., *Journal des Sav.* XVI, p. 101-104, 1918; F. GUIRAND, *Larousse Mensuel*, août 1918, 2 col. 1818
- Considère, Armand** (1841-1914). Engineer. — *Rev. gén. Sci.*, t. 25, p. 765, 1914. 1818

(1) A large amount of material concerning men who died in or after 1915 is in the hands of the Editor, to be published later when the information is more complete. For those who died in or before 1914, see also previous numbers of *Isis*.

- Cordier, Palmyr** (1871-1914). Historian of Indian and Tibetan medicine. — Ed. CHAVANNES, *T'oung Pao*, XV, p. 551-553, 1914. 1913
- Cortier, Maurice** (1879-1914). Explorer. — GUST. REGELSPERGER, *Rev. gén. Sci.*, t. 25, p. 765-766, 1914; HENRI FROIDEVAUX, *Larousse Mensuel*, III, p. 912-913. 1913
- Couturat, Louis** (1868-1914). Mathematician, logician, philologist. — ANDRÉ LALANDE, *Rev. Mét. et Mor.*, sept. 1914; — *The Monist*, XXV, p. 476-477, 1915; — LOUIS COUTURAT, 69 p. Coulommiers, P. BRODARD, 1912. 1913
- Darboux, Gaston** (1842-1917). Mathematician. — JOSEPH LARMOR, *Nature*, t. 99, p. 28, 1917; HENRI DEHÉRAIN, *Journal des Sav.*, p. 132-135, 1917; EMILE PICARD, *Ann. du Bureau des Longit.*, 1918, 20 p.; C. GUICHARD, *Rev. gén. Sci.*, t. 28, 198-200, 1917; GAST. BOUCHENY, *Larousse Mensuel*, IV, p. 111-112; ERN. LEBON, G. D. VIII+72 p., portr., bibliogr. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1910. 1913
- Déchelette, Joseph** (1862-1914). Archaeologist. — G. REGELSPERGER, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 37, 1915; id. *Larousse Mensuel*, III, p. 371. 1913
- Duhem, Pierre** (1861-1916). Physicist, historian of science. — G. H. BRYAN, *Nature*, Oct. 19, 1916 p. 131-132; E. JOUGUET, *Rev. gén. Sci.*, t. 28 p. 40-49, 1917; ANT. FAVARO, *R. Istituto Ven. di Sci.*, nota letta il 29 ott. 1916; GEORGES LECHALAS, P. D. et la théorie physique. *L'année philos.*, XX, p. 125-157, Paris, 1910. 1913
- Dunér, Nils Christofer** (1839-1914). Astronomer (spectroscopy). — *Rev. gén. Sci.*, t. 26, 1915. (taken from *The Observatory*, t. 27, p. 446-448). 1913
- Gaskell, Walter Holbrook** (1847-1914). Physiologist. — J. N. LANGLEY in *Proc. R. S. B.*, t. 88, April 1, 1915, also in *Smithsonian Rep. for 1915*, p. 523-532. 1913
- Geikie, James** (1839-1915). Geologist. — *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 229, 1915; taken from *The Scottish geogr. Mag.*, t. 31, p. 202; MARION I. NEWBIGIN, J. S. FLETT, J. G., the man and the geologist, xi+227 p. Edinburgh, OLIVER BOYD, 1917 (?). 1913
- Gill, Sir David** (1843-1914). Astronomer. — *Smithsonian Rep. for 1915*, p. 511-522, taken from A. S. EDDINGTON in *Mty. Not., R. Astron. Soc.*, London, Febr. 1915; Sir WIL. CROOKES, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 69-70, 1915; taken from *Proc. R. S.* 1913
- Gill, Theod. Nich** (1837-1914). Zoologist. — WILL. HEALY DALL, *Proc. Nat. Acad. of Sci.*, VIII, 1916, portr.; also *Smithsonian Rep. for 1916*, p. 579-586. 1913
- Grand'Eury, Cyrille** (1839-1917). Palaeobotanist. — E. W. B., *Science*, XLVII, p. 62-63, 1917; PAUL VUILLEMIN, *Rev. gén. Sci.*, t. 28, p. 601-604, 1917. 1913
- Hooker, Sir Joseph Dalton** (1817-1911). Botanist. — Life and letters of Sir J. D. H., based on materials collected and arranged by Lady HOOKER, by LEONARD HUXLEY. 2 vol London, MURRAY 1918. — Lieut. Col. D. PRAIN in *Smithsonian Report for 1911*, 13 p., 1 pl.; — O. MATTEOLO, *R. accad. d. Sci., Atti.*, 47, p. 258-61. Torino, 1912. 1913

- Huggins, Sir William** (1824-1910). Astronomer. — Sir J. J. THOMSON. Address at the unveiling of a memorial to Sir WILLIAM and Lady HUGGINS in St-Paul's cathedral. *Nature*, t. 99, p. 153-154, 1917. 1818
- Kronecker, Hugo** (1839-1914). Physiologist. — PAUL HÉGER, *Rev. gén. Sci.*, t. 25, p. 701-702, 1914. 1818
- Le Dantec, Felix.** (1869-1917) Biologist, philosopher. — *Nature*, t. 99, Aug., 16, 1917; R. ANTHONY, *Rev. gén. Sci.*, t. 28, p. 561, 1917; JACQUES MOREAU, *Larousse Mensuel*, IV, p. 262, Oct. 1917. 1818
- Lister, Lord Joseph** (1827-1912). Surgeon. — G. SARTON, *Isis*, II p. 166, 1914; O. H. MARCY, *American J. of Surgery*, New York, March 1912. 1818
- Mach, Ernst** (1838-1916). Physicist, philosopher. — HANS HENNING. E. M. als Philosoph, Physiker u. Psycholog, xviii+185 p., portr. Leipzig, Barth, 1915; G. BAVINK, *Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw.*, t. 22, p. 41-45, 1916; *Science Progress*, XI, p. 616, 1917; H. BUZZELLO, *Kritisch Unters. v. M's Erkenntnistheorie*, 94 p., Berlin, 1911; B. HELL. M's Philosophie, 130 p., Stuttgart, 1907; M. RUDEJEV. M. u. HUME, 96 p. Berlin, 1913; WERNICK, GEORG. Der Begriff des physikalischen Körpers nach M., *Vierteljahrsschrift f. wiss. Phil.*, V, 39, p. 82-97. Leipzig, 1915. 1818
- Maspero, Sir Gaston** (1846-1916). Egyptologist. — F. LL. GRIFFITH, *London Times*, Liter. supp., July 27, 1916, 1 1/2 col.; ALEX. MORET. *Revue de Paris*, Aug., 1916, p. 562-577; G. TREFFEL. *Larousse Mensuel*, III, p. 260; PAUL HALYS, *ibid.*, p. 902. 1818
- Minchin, George Minchin** (1845-1914). Physicist. — Sir W. CROOKES, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 70, 1915 (ex *Proc. R. S.*), 1818
- Molk, Jules** (1857-1914). Mathematician. — G. ENESTRÖM, *Biblioth. Math.*, XIV, p. 336-340, portr., 1915. 1818
- Nightingale, Florence** (1820-1910). Nurse. — EDWIN W. KOPF. F. N. as a statistician. *Quart. Publ. of Amer. statist. Assoc.*, New York, Dec., 1916, p. 388-405, illustr.; Sir E. T. COOK. The life of F. N. 2 vol. London, MACMILLAN, 1913; Mrs SARAH A. TOOLEY. The life of F. N. 4th ed. New York, MACMILLAN, 1906. (trad. française, Paris, FISCHBACHER, 1911). 1818
- Okakura, Kakuzo** (1863-). Art critic. — *Ost. Zeit.*, II, p. 468-470, 1914. See also Sister NIVEDITA's preface to OKAKURA's *Ideals of the East*. 1818
- Poynting, John Henry** (1852-1914). Physicist. — Sir W. CROOKES, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 70, 1915, (ex *Proc. R. S.*). 1818
- Prillieux, Edouard-Ernest** (1829-1915). Phytopathologist. — L. MANGIN, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 597-598, 1915; *Annales du Service des Epiphyties*, IV. Paris, 1917; G. BOUCHENY, *Larousse Mensuel*, III, p. 702. 1818
- Ramsay, Sir William** (1852-1916). Chemist. — Sir WILL. A. TILDEN. Sir W. R., xvi+311 p., 5 ill., front. London, MACMILLAN, 1918. WIL. OSTWALD, *Weltall*, March 1914; PH. A. GUYE, *Rev. gén. Sci.*, t. 29, p. 567-572, 1918; T. C. CHANDHURI. Sir W. R. as a scientist and a man, introd. by P. NEOGI, xi+66 p. Calcutta and London, Butterworth, 1918. 1818

- Rockhill, Will. Woodville** (1854-1914). Sinologue. — II. CORDIER, *T'oung Pao*, XVI. 160-164, 1915; BERTH. LAUFER, *ibid.*, p. 289-290, 1915. 1818
- Suess, Eduard** (1831-1914). Geologist. — G. SARTON, *Isis*, II, p. 390-392, 1919, with bibliogr. 1816
- Swan, Sir Joseph Wilson** (1828-1914). Physicist. — Sir W. CROOKES, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 70, 1915 (ex *Proc. R. S.*). 1818
- Van Gehuchten, Arthur** (1861-1914). Anatomist. — V. WILLEM, *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 325, 1915; CLIFFORD ALLBUTT, *Times, Lit. supp.*, London, Jan. 5, 1915. 1819
- Van Tieghem, Philippe** (1839-1914). Botanist. — R. CHODAT, *Rev. gén. Sci.*, XXV, p. 661-662, 1914; J. COSTANTIN, *Larousse Mensuel*, III, p. 184. 1818
- Waxweiler, Emile** (1867-1916). Sociologist. — LUCIEN MARCH, *Journ. Soc. Statistique de Paris*, juillet 1916, p. 309-310; F. VAN LANGENOVE, De la science à l'action. L'enseignement d'E.W., *Bibliothèque Universelle*, 24 p., Lausanne, déc. 1916; G. SARTON, *Nation*, Febr. 8, p. 168-169, New York, 1917. 1816
- White, Sir Will. Henry.** (1845-1913). Engineer. — J. B. CAPPER, *Isis*, II, p. 168, 1914.

PART II.

Classification by subjects of the papers which could not be classified chronologically.

The various headings have been placed in alphabetical order. This shows that I do not attach any importance to this classification which I made chiefly for the sake of convenience. The reader should have but little difficulty in finding a paper he is looking for.

As this bibliography concerns the literary production of a long period (five years instead of four months!), I have had to reduce critical notes to the strict minimum. It has not been thought necessary to use cross references. The reader will not miss them if he bears in mind that I have always given precedence to the racial or historical headings. For instance, a book on Japanese mathematics is quoted under Japan, not under mathematics, — but one devoted to Japanese and Chinese mathematics would be found under mathematics. In the same way, a paper on fifteenth century geography is placed in

Part I under XV, while one on the history of geography for a period longer than two centuries will be classified under geography. When the number of items pertaining to one subject was too great to admit of a quick perusal, these items have been divided into two separate groups : 1. History ; 2. Organization, synthesis, philosophy.

Whatever the classification be, it is of little use if the author does not abide by it : I have taken pains to be as consistent as possible.

ANATOMY

- Cole, F. J. and Eales, Nellie B.** The history of comparative anatomy.
1. A statistical analysis of the literature. *Science Progress*. London,
April 1917. 1819
- Laufer, Berthold.** Concerning the history of finger prints. *Science*,
t. 45, p. 504-505. New York, 1917. 1818

ARCHÆOLOGY

- Macdonald, George.** The evolution of coinage, viii + 148 p., ill.
Cambridge University, 1916. 1818
- Petrie, W. M. Flinders.** Eastern Exploration, Past and Future
2^d impression, vi + 118 p. (Royal Institution lectures). London,
CONSTABLE, 1918. 1818

ART

- Binyon, Laurence.** A catalogue of Japanese and Chinese woodcuts
preserved in the British Museum, lii + 605 p. London, British
Museum, 1916. 1818
- Durrieu, Paul.** Les origines de la gravure. *Journal des Savants*, xv,
p. 205-212, 251-264. Paris, 1917. 1818
- A propos du livre de PIERRE GUSMAN. La gravure sur bois et d'épargne
sur métal du xiv^e au xx^e siècle. Paris, 1916.
- Gothlein, Marie Luise.** Geschichte der Gartenkunst. Hrg. mit. Un-
terstützung der K. Akad. des Bauwesens in Berlin, 2 Bde gr.
in-8°, viii + 446 + 506 S., 637 Abb. Jena, DIEDERICHS. 1914. 1818
- Stanford, Charles Villiers and Forsyth, Cecil.** A History of Music,
vii + 384 p. London, MACMILLAN, 1916. 1818
- Sturgis, Russell** [1836-1909] and **Frothingham, A. L.** A History of Archi-
tecture, 4 vol. New York, DOUBLEDAY, 1906-1915. 1818
- The first volume alone is by STURGIS. After his death, FROTINGHAM
undertook the completion of his work.
- Wallace, Will.** The musical faculty. Its origins and processes,
vi + 228 p. London, MACMILLAN, 1914. 1818

ARTS AND CRAFTS

- Clouzot, Henri.** Le métier de la soie en France (1466-1815), suivi d'un
historique de la toile imprimée (1759-1815). Paris, DEVAMBEZ.
[1914]. [400 Fr.] 1818

Gower, H. D. and Jast, L. Stanley and Topley, W. W. The Camera as Historian. A handbook to photographic record-work for those who use a camera and for survey or record societies, xv + 259 p. New York, STOKES [1916]. 1818

Josephson, Aksel G. A list of books on the history of industry and industrial arts (9) + 487 p.. Chicago, the John Crerar Library, 1915. 1818

Kunz, George F. Ivory and the Elephant in art, archæology and in science, xxvi + 527 p., illustr., Garden City, N. Y., DOUBLEDAY, PAGE and Co., 1916. 1816

ASTRONOMY

Bigourdan, G. L'origine et le progrès de l'astronomie en relation avec la mesure du temps et avec le problème des longitudes. *Scientia*, XIX, p. 427-434. Bologna, 1916. 1818

Duhem, Pierre. Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de PLATON à COPERNIC. Paris, HERMANN, t. I-V..., 1913-1917. 1818

For t. I, see *Isis*, II, p. 203-204 (G. SARTON). Long reviews of t. I-IV have been published by A. LEBEUF in the *Rev. gén. Sci.*, t. 26, p. 139-145; t. 27, p. 94-96, 693-695; t. 28, p. 312-315. — T. IV, 597 p., 1916 : L'astronomie latine au moyen âge (suite). — La crue de l'Aristotélisme. T. V, 596 p., 1917 : La crue de l'Aristotélisme (suite).

Latham, Marcia The Astrolabe. *The Amer. math. montlly.*, vol. XXIV, p. 162-168, 1917. 1818

Explains the principles and use of the astrolabe.

Moreux, Th. Les progrès de la cosmographie depuis son origine. *Scientia*, XXII, p. 405-417. Bologna, 1917. 1818

[**Sarton, G.**] Le monument des missions géodésiques françaises à Quito. *Isis*, II, p. 163-164, 1914. 1818

Courte note à propos du monument inauguré le 10 août 1913 à la mémoire des 2 missions géodésiques françaises de 1735 à 1743 et de 1899 à 1906.

Saussure, Léopold de. Le Zodiaque lunaire asiatique. *Arch. des sci. phys. et natur.*, I, p. 105-126. Genève, 1919. 1818

Arrhenius, Svante. The Destinies of the Stars. Transl. from the Swedish by J. E. FRIES, xvii + 256 p., New York, PUTNAM, 1918. 1818

[**Sarton, G.**] La II^e Conférence de l'Heure, Paris 1913. *Isis*, II, p. 190-191, 1914. 1818

[**Sarton, G.**] La XVII^e Conférence générale de l'Association géodésique Internationale, Hambourg, 1912. *Isis*, II, p. 191-192, 1914. 1818

With a short history of the previous conferences.

[**Stroobant, P.**] Les observatoires astronomiques et les astronomes. *Isis*, II, p. 191, 1914. 1818

To announce the preparation of a new ed. of the book bearing this title, first published in 1907.

Warren, Howard C. A common sense Calendar. *Science*, vol. 47 p. 375-377. New York, 1918. 1918

BABYLONIA and ASSYRIA

Bigourdan, G. Le calendrier babylonien. Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1917. Sup^t A, 20 p. Paris. 1918

Jastrow, Morris. The civilization of Babylonia and Assyria. Its remains, language, history, religion, commerce, law, art and literature. xxvi + 515 p., 1 map, 164 ill. Philadelphia, LIPPINCOTT, 1915. 1918

Jastrow, Morris. Hebrew and Babylonian traditions. The Haskell lectures delivered at Oberlin College in 1913 and since revised and enlarged, xvii + 376 p., New York, SCRIBNER, 1914. 1918

Jastrow, Morris. Babylonian-Assyrian birth-omens and their cultural significance (*Religionsgeschichtliche Versuche u. Vorarbeiten*, XIV, 5) vi + 86 p. Giessen, TÖPELMANN, 1914. 1918

Jastrow, Morris. Babylonian and Assyrian medicine. *Ann. of medical history*, I, p. 231-257. New York, 1917. 1918

King, Leonard Will. Legends of Babylon and Egypt, in relation to Hebrew tradition. ix + 155 p. For the British Academy. London, MILFORD, 1918. 1918

King, Leonard Will. A History of Babylon from the foundation of the monarchy to the Persian conquest. xxiv + 340 p. ill. New York, STOKES, 1915. 1918

Kugler, Franz Xaver (S. J.) Sternkunde und Sterndienst in Babel... Ergän. zum ersten und zweiten Buch. Münster in West., ASCHEN-DORFF, 1913-1914. 1918

Langdon, S. Babylonian Magic. *Scientia*, XV, p. 222-240, Bologna, 1914. 1918

Rogers, Robert Will. A History of Babylonia and Assyria. Sixth ed., in 2 vol., revised, largely rewritten and ill., xxvi + 542 + 609 p. Cincinnati, The Abingdon Press, 1915. 1918

Weidner, Ernst F. Alter und Bedeutung der babylonischen Astronomie und Astrallehre, nebst Studien über Fixsternhimmel und Kalender. 96 S., 1 Taf. (Im Kampfe um den alten Orient, 4) Leipzig, HINRICHS, 1914. 1918

Offers new material to prove the high antiquity of Bab. astronomy. In that sense a continuation of: A. Jeremias. Das Alter der Bab. Astr. 1908. The author hopes that his adversary, KUGLER, will appreciate his efforts to reach an agreement. G. S.

BIBLE

Barton, George A. Archæology and the Bible, xiii + 461 p., 114 pl. Philadelphia, American Sunday School Union [1916]. 1918

I. The Bible lands, their exploration and the resultant light on the Bible

and history. — II. Translations of ancient documents which confirm or illuminate the Bible.

Frazer, Sir James George. *Folklore in the Old Testaments Studies in comparative Religion, Legend and Law.* 3 vol. London, MACMILLAN, 1918. 1818

Handcock, Percy Stuart Peache. *The Archaeology of the Holy Land,* 383 p. London, FISHER UNWIN, [1916]. 1818

Handcock, Percy Stuart Peache. *The latest light on Bible lands.* 2^d ed rev., XII + 371 p. London, Society for promoting Christian knowledge, 1914. 1818

Richardson, E. C. *Biblical Libraries. A sketch of library history from 3400 B. C. to A. D 150,* xvi + 252 p. Princeton University, 1914. 1818

BIBLIOGRAPHY

Sarton, George. *Bibliographie synthétique des revues et des collections de livres. (Introduction générale.)* *Isis*, II, p. 125-131, 1914. 1818

Sayers, W. C. Berwick. *Canons of classification... A study in bibliographical classification method.* 173 p. London, GRAFON, 1915. 1818

BIOGRAPHY

Hyamson, Albert Montefiore. *A dictionary of universal biography of all ages and of all peoples,* 744 p. London, ROUTLEDGE, 1916. 1818

Molhuysen, P. C. and Blok, P. J. (editors). *Nieuw Nederlandsch Biographisch Woordenboek.* 4 deelen. Leiden, SYTHOFF, 1911-1918. 1818

BIOLOGY

Cook, Theodore Andrea. *The Curves of Life, being an account of spiral formations and their application to Growth in nature, to Science and to Art, with special reference to the Mss. of LEONARDO DA VINCI,* xxx + 479 p., II pl., 415 ill. London, CONSTABLE, 1914. 1818

Driesch, Hans. *The history and theory of vitalism.* Engl. transl. by C. K. Ogden, viii + 240 p. London, MACMILLAN, 1914. 1818

Jenkinson, J. W. [1871-1915]. *Vitalism. Studies in the hist. of science,* I, p. 59-78. Oxford, 1917. 1818

History and wise criticism of the question. Revised ed. of a paper pub. in the *Hibbert Journal*, IX, p. 545-559, 1911.

Lanessan, J. L. de. *Transformisme et créationisme. Contribution à l'histoire du transformisme depuis l'antiquité jusqu'à nos jours.* 352 p. Paris, ALCAN, 1914. 1818

Cfr. *Isis*, II, p. 229-230 (L. GUINET).

Lillie, Frank R. *The history of the fertilization problem.* *Science*, XLIII, p. 39-53. New York, 1916. 1818

Locy, Will. A. *Biology and its makers,* xxvi + 477 p., 123 ill. 3^d ed. revised. New York, H. HOLT, 1915. 1818

- Rädl, Em.** Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit. I. Teil. 2^{te} gänzlich umgearb. Aufl., xiii + 351 p. Leipzig, ENGELMANN, 1913.

1813

Cfr. *Isis*, II, p. 224-229 (G. SARTON).

- Russell, E. S.** Form and Function. A contribution to the history of animal morphology, ix + 383 p. London, MURRAY, 1916.

1813

- Bateson, William.** Problems of genetics. ix + 258 p. New Haven, Yale University, 1913.

1813

Isis, II, p. 230-231 (SARTON).

- Conklin, Edwin Grant.** Heredity and environment in the development of man. 1st ed., xiv + 533 p. 1915; 2^d ed., xvi + 550 p. 1916. Princeton University.

1813

- Gregory, Joshua C.** Mechanism and Vitalism. *Science Progress*, XIII, p. 134-139, 1918.

1813

Essay suggested by LOEB's "Organism as a whole", 1916.

- Henderson, Lawrence J.** Mechanism from the standpoint of physical science. *Philosophical Review*, XXVII, p. 571-576, 1918.

1813

The same number of the *Phil. Rev.* contains 4 other essays on vitalism vs. mechanism by H. S. JENNINGS, HOWARD C. WARREN, W. T. MARVIN, R. F. A. HOERNLÉ (p. 571-645).

- Lloyd, R. E.** What is adaptation? xii + 110 p. London, LONGMANS, 1914.

1813

- Loeb, Jacques.** The Organism as a Whole from a physicochemical standpoint, xii + 379 p., 51 illustr. New York, PUTNAM, 1916.

1813

In this book an attempt is made to show that the unity of the organism is due to the fact that the egg (or rather its cytoplasm) is the future embryo upon which the Mendelian factors in the chromosomes can impress only individual characteristics, probably by giving rise to special hormones and enzymes.

- Loeb, Jacques.** The mechanistic conception of life. Biological essays. 230 p. Chicago University, 1912.

1813

Isis, II, p. 232 (SARTON).

- Lull, Richard Swann.** Organic evolution, xviii + 729 p., 253 fig., 30 pl. New York, MACMILLAN, 1917.

1813

Chiefly from a palæontological point of view.

- Morgan, Thomas Hunt.** A critique of the theory of evolution, x + 197 p., 95 fig. Princeton University, 1916.

1813

- Osborn, Henry Fairfield.** The origin and evolution of life. On the theory of action, reaction and interaction of energy, xxxi + 322 p., 136 ill. New York, SCRIBNER, 1917.

1813

- Thompson, D'Arcy Wentworth.** On Growth and Form, xvi + 793 p. Cambridge University, 1917.

1813

Introduction. Magnitude. Rate of growth. Internal form and structure of the cell. Forms of cells. Absorption. Forms of tissues or cell-aggregates. Concretions, spicules and spicular skeletons. Note on geodetics. Loga-

rithmic spiral. Spiral shells of the foraminifera. Shapes of horns, teeth, tusks, with a note on torsion. Phyllotaxis. Shapes of eggs and of certain other hollow structures. Form and mechanical efficiency. Theory of transformation or the comparison of related forms. Epilogue.

Masterly survey giving to this book the value of a work of reference for all questions pertaining to the subject form vs. life. G. S.

Turner, J. E. Vitalism or Mechanism? Via media. *Science Progress*, XIII, p. 305-311. London, 1918. 1818

BOTANY

—. The Legend of the Mandragora. *Annals of medical hist.*, I, p. 102-105 New York, 1917. 1818

Frazer, Sir James George. JACOB and the mandrakes. 23 p. Oxford University [1917]. 1818

Green, Joseph Reynolds [1848-1914] A history of botany in the United Kingdom from the earliest times to the end of the 19th century, XII + 648 p. London, DENT, 1914. 1818

Gundersen, Alfred. Some early botanists. Brooklyn Botanic Garden, Leaflets, series IV, n° 13, 4 p., 1916. 1818

Gundersen, Alfred. A sketch of plant classification from THEOPHRASTUS to the present. *Torreya*, t. 18, p. 213-219, 231-239. Brooklyn, N. Y., 1918. 1818

Johnson, Duncan S. The history of the discovery of sexuality in plants. *Science*, Febr. 27, 1914, also *Smithsonian Rep. for 1914*, p. 383-406. 1818

Roberts, Herbert F. The founders of the art of breeding. *Journal of Heredity*, X, p. 99-106, 147-152, ill. Washington, 1919. 1818

Whetzel, Herbert Hice. History of Phytopathology, 250 p. ill. Philadelphia, SAUNDERS, 1918. 1818

CHEMISTRY

Findlay, Alexander. Chemistry in the service of man, XIII + 255 p., 3 portr. London, LONGMANS, 1916. 1818

Hallopeau, L. A. Les théories des alchimistes et leur influence sur les premières doctrines physiques. *Revue générale des Sciences*, t. 29, p. 246-250. Paris, 1918. 1818

Hopkins, Arthur John. Earliest Alchemy. *Scientific monthly*, p. 530-537 June 1918. 1818

The fundamental arts which led up to alchemy, were the dyeing of fabrics, especially with Tyrian purple, and the bronzing (tincturing or baptizing) of metals. There was a close connection between these two decorative color-processes. Metals were identified by their original colors but more surely by their bronzes. G. S.

Lowry, T. M. Historical introduction to chemistry, xv + 581 p., 57 ill. London, MACMILLAN, 1915. 1818

Largely written afresh from the original sources; deals chiefly with post-Boylean chemistry. The fundamental experiments are accurately described. History of chemistry before BOYLE very unsatisfactorily summarized. G. S.

Marshall, Arthur. Explosives. Their manufacture, properties, tests and history, in-4°. xvi + 624 p. London, J. A. CHURCHILL, 1915. 1818

Part I. Historical, p. 1-43: Good summary based on HIME and O. GUTTMANN.

Mieli, Aldo. I periodi della storia della chimica. *Rendiconti della Società chimica italiana*, fasc. VIII, 8 p. Roma, 1914. 1818

Miell, Aldo. Etudes anciennes et récentes d'histoire de la chimie. *Scientia*, XXI, p. 432-440. Bologna, 1917. 1818

Smith, Edgar F. Chemistry in America. Chapters from the history of the science in the United States, xiv + 356 p., ill. New York, APPLETON, 1914. 1818

Stewart, Alfred Walter. Chemistry and its borderland, x + 314 p., 11 ill., 2 pl. London, LONGMANS, 1914. 1818

CHINA

Chao, Yuen Ren. Chinese and Occidental star names and maps, in-4°, 40 p., 7 pl. Science Society of China. Shanghai, 1917. [in Chinese]. 1818

Chavannes, Edouard and Petrucci, Raphael. La peinture chinoise au Musée Cernushi, 1912. (*Ars Asiatica*, I) in-4°, 100 p., 51 pl. (4 in col.). Bruxelles, VAN OEST, 1914. 1818

Cordier, Henri. Origine des Chinois. Théories étrangères. *T'oung Pao*, XVI, p. 575-603. Leyden, 1915. 1818

Couling, Samuel. The Encyclopædia Sinica, viii + 634 p. Oxford University Press, 1917. 1818

The bulk of the work was done by COULING himself; it was only when there seemed to be a reasonable hope of publishing that he ventured to ask specialists for help. He is well aware that this is only a first approximation, but as such it will be very useful. Most articles contain bibliographical references.

Couling, Samuel (editor). The New China Review. A bi-monthly Journal of Sinology. Shanghai, KELLY and WALSH, 1919, etc. 1818

Ferguson, John C. An examination of Chinese bronzes. Ku T'ung ch'i K'ao. *Smithsonian report for 1914*, p. 587-592, 14 pl. Washington, 1915. 1818

Transl. of a paper written by Liang T'ung-shu in 1767 and publ. in 1913 by the Shen Cho Kuo Kuan She, Shanghai, in its encyclop. of fine arts, Mei Shu Ts'ung Shu.

Franke, Otto und Laufer, Berthold. Epigraphische Denkmäler aus China. Erster Teil: Lamaistische Klosterinschriften aus Peking, Jehol und Si-ngan. Obl. fol., 81 pl. Berlin, D. REIMER, 1914. 1818

- Gauchet, L. (S. J.)** Note sur la généralisation de l'extraction de la racine carrée chez les anciens auteurs chinois et quelques problèmes du
T'oung Pao, XV, p. 531-550. Leyden, 1914.

九章算術

1318

- Giles, Herbert Allen.** Confucianism and its rivals, ix + 271 p. London, WILLIAMS and NORGATE, 1915.

1319

- Hobson, Robert Lockart.** Chinese pottery and porcelain. An account of the potter's art in China from primitive times to the present day. 2 vol., 136 pl. (40 in col.) New York and London, CASSELL, 1915.

1319

- Kuo, Ping Wen.** The Chinese system of public education, xii + 209 p. Teachers' College, Columbia University, New York, 1915.

1319

- Laufer, Berthold.** The beginnings of porcelain in China. 183 p., 12 pl., 2 textfig. Chicago, Field Museum, 1917.

1319

Deals chiefly with 3d century wares. Hist. notes on kaolin. Introduction of ceramic glazes into China with special reference to the Murine vases. The potter's wheel. LAUFER is of opinion that the Chinese knowledge of glazing derived from the West. — H. W. NICHOLS. Report on a technical investigation of ancient Chinese pottery.

- Laufer, Berthold.** Religious and artistic thought in ancient China. *Art and Archaeology*, VI, p. 295-310, 16 ill. Washington, 1917.

1319

- Laufer, Berthold.** La Mandragore. *T'oung Pao*, XVIII, p. 1-30. Leyden, 1917.

1319

- Laufer, Berthold.** Supplementary notes on walrus and narwhal ivory. *T'oung Pao*, xvii, p. 348-389. Leyden, 1916.

1319

- Laufer, Berthold.** Chinese clay figures. Part I. Prolegomena on the history of defensive armor. Field Museum, *Anthropological Series*, xiii, p. 73-315, 64 pl., 55 fig. Chicago, 1914.

1319

Contains a digression of 101 p. on the rhinoceros in China.

- Laufer, Berthold.** CARDAN'S suspension in China. *Holmes anniversary volume*, p. 288-292, 1 pl. Washington, 1916.

1319

- Leong [i. e. Liang], Y. K. and T'ao, Li Kung.** Village and town life in China. With a preface by L. T. HOBBHOUSE, xi + 155 p. London, ALLEN, [1915].

1318

- Lucien-Graux.** Les caractères médicaux dans l'écriture chinoise, 276 p., 270 fig. Paris, MALOINE, 1914.

1319

- Parker, E. H.** China. Her history, diplomacy and commerce from the earliest times to the present day. xxx + 419 p., 17 maps. 2d. ed. London, MURRAY, 1917.

1319

1st. ed., 1901.

- Przyluski, Jean.** La divination par l'aiguille flottante et par l'araignée dans la Chine méridionale. *T'oung Pao*, XV, p. 214-224. Leyden, 1914.

1319

- Saussure, Léopold de.** Les origines de l'astronomie chinoise. *T'oung Pao*, vol. X, XI, XII, XIV, XV, *passim*, Leyden, 1909-1914.

1319

Not yet completed. The author wrote to me in Jan. 1918, that all his previous publications on Chinese astronomy are superseded by this new

series, and that he would even have a great deal to change now in the first chapters of his "Origines". G. S.

Schindler, Bruno. Die Entwicklung der chinesischen Schrift aus ihren Grundelementen. *Ostasiat. Zeit.*, III, p. 451-477, 7 pl., 1915. 1918

Suzuki, Daisetz Teitaro. A brief history of early Chinese philosophy. 188 p. London, PROBSTHAIN, 1914. 1918

Early here means previous to the Destruction of the Books, 213 B. C. The author believes that the development of speculative thought was completed by that time, and that the millennium which followed added nothing of real originality. Such philosophy is simply a new interpretation of the older ideas under Buddhist influence, an effort to syncretise in one single system Confucian ethics, the dualism of the Yi-King and Taoist cosmogony. G. S.

Taranzano, Ch. (S. J.). Vocabulaire français-chinois des sciences mathématiques, physiques et naturelles suivi d'un index anglais-français, xii + 455 + 19 p., 32 pl. Paris, GUILMOTO, 1914. 1918

Yule, Sir Henry. Cathay and the way thither. Being a collection of mediæval notices of China. New edition, revised throughout in the light of recent discoveries by HENRY CORDIER, 4 vol. London, Hakluyt Society, 1915-1916. 1918

CHRONOLOGY.

Ginzel, F. K. Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker. 3 Bde. Leipzig, HINRICHS, 1906-1914. 1918

ECONOMICS.

Clark, Victor S. History of Manufactures in the United States, 1607 to 1860, xii + 675 p., 7 pl., 7 fig. Washington, CARNEGIE Institution, 1916. 1918

Gide, Charles and Rist, Charles. History of economic doctrines from the time of the physiocrats to the present day. Transl. from the 2d ed., 1913 by R. RICHARDS, xxiii + 672 p. Boston, HEATH [1914?]. 1918

Ingram, John Kells [1823-1907] A history of political economy. New and enl. ed. with a supplementary chapter by W. A. SCOTT and an introd. by R. T. ELY, xix + 315 p. London, BLACK, 1915. 1918
1st ed. New York, 1888.

Jackman, Will. T. The development of transportation in modern England, 2 vol. xv+vi+820 p, Cambridge University, 1916. 1918

Segre, Art. Manuale di storia del commercio. 2 vol. Torino, S. LATTES, 1913-1915. 1918

Sotheran, Henry. *Bibliotheca Viatica* : "a catalogue of books on the Road, the Rail, the Water and the Air". Catalogue n° 772, 939 ns., 64 p. London 1919. 1918

- Watson, Edward.** The Royal Mail to Ireland, or an account of the origin and development of the Post between London and Ireland through Holyhead and the use of the line of communication by travellers, vi + 244 p. London, ARNOLD, 1917. 1818

EGYPT

- B. M. C.** Egyptian weights and balances. *Bull. of the Metropolitan Museum*, p. 85-90. New York, April 1917. 1818
- Bell, Edward.** The Architecture of ancient Egypt. 255 p., ill. London, BELL, 1915. 1818
- Bigourdan, G.** Le calendrier égyptien. *Ann. du Bureau des Longitudes. Suppl¹ A*, 42 p. Paris, 1918. 1818
- Fechheimer, Hedwig.** Die Plastik der Aegypter, 2^e Aufl., mit 156 Abb. B. CASSIRER, Berlin, 1914. 1818
- Very beautiful collection of plates.
- Knigt, Alfred E.** Amentet. An account of the Gods, Amulets and Scarabs of the ancient Egyptians, xii + 274 p. LONGMANS, London, 1915. 1818

ETHNOLOGY

- Birkner, Ferdinand.** Die Rassen und Völker der Menschheit (Der Mensch aller Zeiten, II), xii + 548 S., 32 Taf., 565 Texttabb. Berlin, Allg. Verlagsgesellschaft, [1913]. 1818
- Isis*, II, p. 237-238 (SARTON).
- Burne, Charlotte Sophia.** The Handbook of Folklore. Rev. and enl., x + 364 p. London, SIDGWICK and JACKSON, 1915. 1818
- Buschan, Georg.** Die Sitten der Völker. I. Band: Australien u. Ozeanien, Asien [partim], x + 432 p., 500 Abb., 14 Taf. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsges. [1914]. 1818
- Cajori, Florian.** The zero and principle of local value used by the Maya of Central America. *Science*, v. 44, p. 714-717. New York, 1916. 1818
- Czaplicka, Mary A. C.** Aboriginal Siberia. A study in social anthropology. Preface by R. R. MARETT, xiv + 374 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818
- Deonna, W.** Quelques réflexions sur la théorie des origines de l'art dans ses relations avec les tendances actuelles. *Isis*, II, p. 100-105, 1914. 1818
- Ethnographie, L'.** *Isis*, II, p. 198-199, 1914. 1818
- Extracts from the introd. of the new series of the quarterly bearing this title, published by the Société d'Ethnographie de Paris.
- Frazer, Sir James George.** The Golden Bough. A study in Magic and Religion, 3^d ed. revised and enl., 12 vol. MACMILLAN, London, 1907-1915. 1818
- Vol. XII, 1915, is a bibliography and general index.

- Hobhouse, L. T.; Wheeler, G. C. and Ginsberg, M.** The material culture and social institutions of the simpler peoples. An essay in correlation, 299 p. London, CHAPMAN and HALL, 1915. 1818
 Extensive application of the statistical method to ethnographical problems-
- Joyce, Thomas A.** Central American and West Indian Archaeology. An introduction to the Archaeology of the states of Nicaragua, Costa Rica, Panama and the West Indies, xvi + 270 p., ill., 2 maps. New York, PUTNAM, 1916. 1818
- Laufer, Berthold.** The Eskimo screw as a culture historical problem *American anthropologist*, xvii, p. 396-406, 1915. 1818
- May, Walther.** Biogenetische Mythen der Naturvölker. *Arch. für die Gesch. d. Naturw.*, vii, p. 67-77, 1916. 1818
- Morley, Sylvanus Griswold.** An introduction to the study of the Maya hieroglyphs. Bureau of American ethnology. Bull. 57, xvi + 284 p., 17 tables, 32 pl., 85 fig. Washington, 1915. 1818
- Parsons, Elsie Clews.** The favorite number of the Zuni. *Scientific monthly*, iii, p. 596-600. New York, 1916. 1818
- Petrie, W. M. Flinders.** History in tools. *Science Progress*, XII, p. 71-82, London, 1917. 1818
- Robbins, Wilfred Will.; Harrington, John Peabody and Freire-Marreco, Barbara.** Ethnobotany of the Tewa Indians. Bureau of Amer. ethnology, Bull. 55, xii + 124 p. Washington, 1916. 1818
- Safford, W. E.** Narcotic plants and stimulants of the ancient Americans. *Smithsonian report for 1916*, p. 387-424, 17 pl., Washington. 1917. 1818
- Webster, Hutton.** Rest Days. A study in early law and morality, xiv + 325 p. MACMILLAN, London, 1916. 1818
- Wissler, Clark.** The American Indian. An introduction to the anthropology of the New World, xiii + 435 p., illustr., maps New York. D. C. Mc MURTRIE, 1917. 1818

GEOGRAPHY

- Anthiaume, A.** Cartes marines, constructions navales, voyages de découvertes chez les Normands, 1500-1650, 2 vol Paris, E. DUMONT, 1916. 1818
 Préface de l'Amiral BUCHARD. F. MARGUET a publié une note importante au sujet de ce livre, intitulée: A propos des portulans, *Revue génér. sciences*, t. 28, p. 625-626, 1917.
- Brooks, Arthur A.** Index to the Bulletin of the American Geographical Society, 1852-1915, xii + 242 p. Amer. Geogr. Soc., New York, 1918. 1818
- Fordham, Sir Herbert George.** Studies in carto-bibliography British and French, and in the bibliography of itineraries and road books, vii + 180 p. Oxford, Clarendon Press, 1914. 1818

- Reeves, Edward A.** The mapping of the earth Past, present and future. *Report of the Newcastle meeting of the Brit. Assoc. Adv. Sci., 1916*, p. 421-433. London, MURRAY, 1917. 1913

GEOLOGY

- Tèrmier, Pierre.** Atlantis. *Smithsonian Report for 1915*, p. 219-234 Washington, 1916. 1913
Transl. from *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 256, 1913.
- Navarro, Lucas Fernandez.** L'état actuel du problème de l'Atlantide. *Revue génér. des sciences*, t. 27, p. 425-429, 459-466. Paris, 1916 1913

GREECE

- Barker, Ernest.** Greek political theory: PLATO and his predecessors, XIII + 403 p. London, METHUEN, 1918. 1913
Development of the first four chapters of BARKER'S Political thought of PLATO and ARISTOTLE, 1906.
- Botsford, G. W. and Sihler, E. G. (editors).** Hellenic civilization (Records of civilization, Sources and Studies), XIV + 719 p. Columbia University, New York, 1915. 1913
- Burnet, John.** Greek Philosophy. Part I. THALES to PLATO, X + 360 p. MACMILLAN, London, 1914. 1913
- Chapot, V.; Colin, G.; Croiset, Alfred; Hatzfeld, J.; Jardé, A.; Jouguet, P.; Leroux, G.; Reinach, Ad. et Reinach, Th.** L'Hellénisation du monde antique. Leçons faites à l'Ecole des Hautes Etudes Sociales, X + 391 p. ALCAN, Paris, 1914. 1913
- Cook, Arthur Bernard.** Zeus. A study in ancient religion. vol I. Zeus, God of the Bright Sky, XLIII + 885 p. Cambridge University, 1914. 1913
- Foucart, Paul.** Les mystères d'Eleusis, 508 p. AUG. PICARD. Paris, 1914. 1913
F. shows that the Greek legends about the Egyptian origin of DEMETER were founded upon a positive fact. The cult of Isis and Osiris was introduced into Argolis and Attica during the eighteenth dynasty. G. S.
- Garrison, Fielding H.** The Greek cult of the dead and the Chthonian deities in ancient medicine. *Annals of medical history*, I, p. 35-53, ill. New York, 1917. 1913
- Harris, D. Fraser.** The influence of Greece on science and medicine. *Scientific monthly*, III, p. 51-65, New York, 1916. 1913
- Mieli, Aldo.** La scienza greca. I Prearistotelici, XVI + 503 p. Libreria della Voce, Firenze, 1916 1913
First published volume of a *Storia generale del pensiero scientifico dalle origini a tutto il secolo XVIII* conceived on a very large scale. The volumes dealing with earlier periods will appear later. This first vol. is divided in 3 parts: I. La scuola ionica; II. La scuola pitagorica; III. La scuola eleata. HERACLEITOS. Abundant bibliogr. notes. The whole section entitled « I Prearistotelici » is to contain 7 more parts. G. S.

- Ridgeway, William.** The dramas and dramatic dances of non-European races. In special reference to the origin of Greek tragedy, xv + 448 p. Cambridge University, 1915. 1818
- Thomson, J. A. K.** The Greek tradition. Essays in the reconstruction of ancient thought. Preface by GILBERT MURRAY, xiv + 248 p. London, ALLEN, 1915. 1818
- Whibley, Leonard.** (editor) A companion to Greek studies. Third ed. rev. and enl., xxxvi + 787 p. Cambridge University, 1916. 1818

HISTORY

- Bartholomew, J. -G.** and **Robertson, C. Grant.** An historical atlas of modern Europe from 1789 to 1914, with a historical and explanatory text, 24 p. + 36 p. of maps. Oxford University, 1915. 1818
- Burns, Cecil Delisle.** Political ideals. Their nature and development, 311 p. Oxford University, 1915. 1818
- Clark, Albert Curtis.** The descent of manuscripts, xv + 464 p. Oxford University, 1918. 1818
- Fueter, Ed.** Histoire de l'historiographie moderne. Trad. de l'allemand par EMILE JEANMAIRE avec notes et additions de l'auteur, vii + 785 p. Paris ALCAN, 1914. 1818
From the fourteenth to the nineteenth cent. incl.
- Green, John Richard** [1837 1883]. A short history of the English people. Revised and enl. by ALICE STOPFORD GREEN, xlvii + 1040 p. New York, American Book Co., [1916]. 1818
A long epilogue brings the history down to the present day.
- Gross, Charles.** The sources and literature of English history from the earliest times to about 1485, 2^d ed. rev. and enl., xxiii + 820 p. London, LONGMANS, 1915. 1818
- Haskins, Charles Homer.** The Normans in European history, x + 258 p. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1915. 1818
- Herbig, Gustav.** Die Hethiker-Frage. *Deutsche Literaturzeitung*, t. 37, p. 421-432, 1916. 1818
- Lindsay, Wallace Martin.** Notae latinae. An account of abbreviation in Latin MSS. of the early minuscule period. C. 700-850, xxiv + 500 p. Cambridge University, 1915. 1818
- Marvin, Francis Sydney.** The Living Past. A Sketch of Western Progress, 296 p., 2^d ed. Oxford, CLARENDON, 1915. 1818
1st ed., 1913. A 3^d ed. has appeared since. See *Isis*, II, 425 (SARTON).
- Marvin, Francis Sydney.** (editor) The Unity of Western civilization. 315 p. London, MILFORD, 1915. 1818
- Marvin, Francis Sydney.** (editor) Progress and History, 314 p. London, MILFORD, 1916. 1818
- Mowat, Robert Balwain.** Select treaties and documents to illustrate the development of the modern European states system, lxiii + 127 p. Oxford University, 1915. 1818

Murray, Gilbert. *Religio Grammatici.* The Religion of a « man of letters ». Presidential address to the Classical Association on Jan. 8, 1918, 47 p. London, ALLEN, 1918. 1818

Generous plea for histor. and liter. studies. « There are in life two elements, one transitory and progressive, the other comparatively if not absolutely non-progressive and eternal and the Soul of man is chiefly concerned with the second... one might say roughly that material things are superseded but spiritual things, not; or that every thing considered as an achievement can be superseded, but considered as so much life, not... My subject of to-day has been the faith of a scholar. This does not mean any denial or disrespect toward the religion of others. A Grammaticus who cannot understand other people's mind is failing in an essential part of his work...»

Robinson, James Harvey. *An Outline of the History of the intellectual class in Western Europe*, 3^d ed. rev., vii+56 p. New York, The Marion Press, 1915. 1818

[**Sarton, George.**] *Les Congrès internationaux d'histoire.* *Isis*, II, p. 171-172, Wondelgem 1914. 1818

Tille, Armin. *Weltgeschichte begründet von HANS F. HELMHOLT* 2^{te} neubearb. u. verm. Aufl. 2. Bd.: Westasien, xii+594 p., ill., Leipzig, Bibliogr. Institut, 1913. 1818

Isis, II, 239-240 (SARTON).

ICONOGRAPHY

O' Donoghue, Freeman. *Catalogue of engraved British portraits preserved in the British Museum*, 4 vol. London, British Museum, 1908-1914. 1818

INDIA

Aung, Shwe Zan and Davids, Mrs. C. A. F. Rhys. *Points of controversy or subjects of discourse. A transl. of the Kathâ-Vatthu from the Abhidamma Pitaka*, lvi+416 p. For the Pali Text Soc., London, MILFORD, 1915. 1818

Coomaraswamy, Ananda K. *Notes on Jaina art.* *Journal of Indian Art*, 17 p. 15 pl., 1914. 1818

Paintings here reproduced are very important not only for the student of Jain iconography, but also because they are the oldest Indian paintings on paper [1427 A. D.] and represent an almost hitherto unknown school of Indian art. G. S.

Coomaraswamy, Ananda K. *Buddha and the gospel of Buddhism.* With illustr. in colour by ABANINDRO NĀTH TAGORE and NANDA LĀL BOSE, and 32 reprod. in black and white, 370 p. London, HARRAP, 1916. 1818

Coomaraswamy, Ananda K. *Rajput painting. An account of the Hindu paintings of Rajasthan and the Panjab Himalayas from the XVIth to the XIXth cent., described in their relation to contemporary thought with text and translations.* fol. vol. I, Text 84 p., 12 fig.; vol. II, 77 pl. Oxford University, 1916. 1818

Coomaraswamy, Ananda K. *The Dance of Siva. Fourteen Indian essays*, 139 p., 27 pl. New York, The Sunwise Turn, 1918. 1818

- Dauids, Mrs. Rhys and Suriyagoda Sumangala Thera** (*translators*). The Book of Kindred Sayings (Sanyutta-Nikāya) or Grouped Suttas. Part I. Kindred sayings with verses (Sagāthā-Vagga). xvi+321 p. For the Pali Society, Oxford University, 1917 (?). 1818
- Dauids, Mrs. C. A. F. Rhys.** Buddhist psychology. An inquiry into the analysis and theory of mind in Pali literature, xu+212 p. London, BELL, 1914. 1818
- Foote, Robert Bruce.** The Foote collection of Indian prehistoric and protohistoric antiquities. Notes on their age and distribution. xvi+246 p., 64 pl. Madras, Government Museum, 1916. 1818
- Foucher, A.** The Beginnings of Buddhist Art, and other essays in Indian and Central Asian archæology. Rev. by the author and translated by L. A. and F. W. THOMAS with a preface by the latter. (India Society publ.) xvi+316 p., 51 pl. London, MILFORD, 1917. 1818
- Frazer, R. W.** Indian thought past and present, 339 p. London, FISHER UNWIN, 1915. 1818
- Garbe, Richard** Indien und das Christentum. Eine Untersuchung der religionsgeschichtlichen Zusammenhaenge. viii+301 p. Tübingen, MOHR, 1914. 1818
An English transl. is being prepared by The Open Court Co., extracts of which have appeared in the *Monist*, t. XXIV, XXV.
- Gopinatha Rāu, T. A.** Elements of Hindu iconography. 2 vol. in 4 parts. Madras, the Law Printing House, 1914-1917 (?). 1818
- Havell, E. B.** The ancient and mediæval architecture of Indo-Aryan civilization, xxxv+230 p. London, MURRAY, 1915. 1818
- Havell, E. B.** The history of Aryan rule in India from the earliest times to the death of AKBAR, xxxii+584 p., 33 pl. London, HARRAP, 1918. 1818
- Jaini, Jagmanderlal.** Outlines of Jainism. Edited with preliminary note by F. W. THOMAS, xi+156 p. Cambridge University, 1916. 1818
- Kaye, G. R.** Indian mathematics. ii+73 p. Calcutta, THACKER, SPINK and Co, 1915. 1818
- Kaye, G. R.** Influence grecque dans le développement des mathématiques hindoues. *Scientia*, XXV, p. 3-16, Bologna, 1919. 1818
- Keene, Henry George** History of India from the earliest times to the twentieth century. Rev. ed., 2 vol. Edinburgh, GRANT, 1915. 1818
- Laufer, Berthold.** Burning lenses in India. *T'oung Pao*, XVI, p. 562-563, Leyden, 1915. 1818
- La Vallée-Poussin, L. de.** The way to Nirvāna. Six lectures on ancient Buddhism as a discipline of salvation, x+172 p. Cambridge University, 1917. 1818
- Law, Narendra Nath.** Promotion of learning in India. 2 vol. London, LONGMANS, 1915-1916. 1818
Vol. I, xxviii+159 p. By early European settlers- (up to ab. 1800 A. D.); Vol. II, XLVIII+260 p. By Mohammedans (during Moham. rule).
- Maltra, Harendranath.** Hinduism. The world ideal. xv+137 p. New York, DODD, MEAD and Co. 1916. 1818

Martin, Rev. E. Osborn. The Gods of India A brief description of their history, character and worship, xviii+330 p., 68 ill., inap. London, DENT, 1914. 1818

Nivedita, Sister [i. e. Margaret E. Noble, † 1911] and Coomaraswamy, Ananda K. Myths of the Hindus and Buddhists, xii+400 p., 32 ill. in col. by Indian artists under the supervision of Abanindro Nāth Tagore. New York, Holt, 1914. 1818

About two thirds of this book were written by COOMARASWAMY after Sister NIVEDITA'S lamented death.

Pratt, James Bissett India and its faiths A traveller's record, xviii+483 p., ill. Boston, HOUGHTON MIFFLIN Co, 1915. 1818

Rapson, Edw. James. Ancient India from the earliest times to the first century A. D., viii+199 p., 6 ill., 2 maps. Cambridge University, 1914. 1818

Rawlinson, Hugh George. Intercourse between India and the Western world from the earliest time to the Fall of Rome, vi+196 p., 4 pl., 1 map. Cambridge University, 1916. 1818

Sarkār, Benoy Kumar. The positive background of Hindu sociology. Vol. I. Allahabad, Panini Office, 1914. 1818

Sarkār, Benoy Kumār. — assisted by **Hemendra K. Rakshit.** The folk element in Hindu culture. A contribution to socio-religious studies in Hindu folk-institutions, xx+312 p. London, LONGMANS, 1917. 1818

Sarkār, Benoy Kumār. Hindu achievements in exact science. A study in the history of scientific development, xiii+82 p. London, LONGMANS, 1918. 1818

Uncritical but interesting as a sort of a *terminus ad quem* of Hindu achievements (KAYE providing us with a *terminus a quo* !). Many erroneous simplifications and generalizations, the author's point of view being that of a lawyer rather than that of a scientist. Yet useful summary. Only English and Bengali sources used. G. S.

Seal, Brajendranath. The positive sciences of the ancient Hindus, viii+295 p. London, LONGMANS, 1915. 1818

Mechanical, physical and chemical theories — Mechanics (Kinetics) — Acoustics — Plants and plant life — Classification of animals — Physiology and biology — Scientific method.

Smith, Vincent A. The early history of India from 600 B. C. to the Muhammedan Conquest including the invasion of Alexander the Great, 3d ed. rev. xii+512 p., 12 pl., 6 maps and plans. Oxford, CLARENDON, 1914. 1818

Suall, Luigi. L'histoire de la philosophie de l'Inde. *Scientia*, XV, p. 485-494, 1914. 1818

Review of various books, chiefly of PAUL DEUSSEN'S Allg. Gesch. der Phil., 1906.

IRAN

Dhalla, Maneckji Nusservanji. Zoroastrian theology, from the earliest times to the present day, xxxii+384 p. London, LUZAC, 1914. 1818

Maunder, Annie S. D. (Mrs. **Walter Maunder**.) Iranian migrations before history. *Scientia*, XIX, 115-124. Bologna, 1916. 1916

"The sacred books of Persia preserve the memory of two great prehistoric migrations of the Iranians; first, their migration southward from within the Arctic Circle; and second, their much later migration westward from the Panjab".

Sykes, Percy Molesworth. A history of Persia, 2 vol. London, Mac-MILLAN, 1915. 1915

ISLAM

[**Ahmad ibn Yahyā, al Balāduri.**] The origins of the Islamic state. A translation from the Arabic, with notes, of the *Kitāb-futūh al buldān* of al-Imām abu-l'Abbas ibn-Jābir al Balādhuri, by PHILIP K. Hitti, xi-518 p. New York, Columbia University, 1916. 1916

Hurgonje, Christiaan Snouck. Mohammedanism. Lectures on its origin, its religious and political growth and its present state, xi+184 p. New York, PUTNAM, 1916. 1915

Wiener, Leo. Contributions towards a history of Arabico-Gothic culture. Vol. I, xxxvi+301 p. New York, Neale publ. Co. 1917. 1915

WIENER maintains that the Gothic documents generally supposed to date of the IVth century, and also many Latin documents are forgeries posterior to the Arabic period, as the Arabic words and thoughts included in them prove. G. S.

ISRAEL

Spivak, C. D. Hebrew prayers for the sick. *Annals of medical history* I, 83-85 p., New York, 1917. 1915

JAPAN

Anesaki, M. Buddhist art in its relation to Buddhist ideals; with special reference to Buddhism in Japan, in-4° xviii+73 p., 47 pl. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1915. 1915

Armstrong, Robert Cornell. Light from the East. Studies in Japanese Confucianism, xv+326 p., 12 pl. Toronto University, 1914. 1915

Brinkley, F. A history of the Japanese people from the earliest times to the end of the Meiji era. With the collaboration of Baron KIKUCHI, xi+784 p., 150 ill. engr. on wood by Japanese artists; author's portrait. London, Encyclop. Britannica, [1915]. 1915

Foreword and preface dated 1912. Fundamental. Mainly based on Japanese sources, ab. 140 of which are quoted p. ix-xi. G. S.

Mitford, E. Bruce. Japan's inheritance. The country, its people and their destiny, 384 p., 12 maps and plans, 75 photos. New York, DODD MEAD and Co, 1914. 1915

Noguchi, Yone. The Spirit of Japanese art. 114 p. (Wisdom of the East series). London, MURRAY, 1915. 1915

Reischauer, August Karl. Studies in Japanese Buddhism, xviii+361 p. New York, MACMILLAN, 1917. 1818

Smith, David Eugene and **Mikami, Yoshio.** A history of Japanese mathematics, viii+288 p., 74 fig. Chicago, The Open Court, 1914. 1811

MATHEMATICS

Ball, W. W. Rouse. A short account of the history of mathematics, 6th ed. xxiv+522 p. London, MACMILLAN, 1915. 1818

Ident. to 4th ed. stereot. 1908, see *Isis*, I, p. 561-2.

Barnard, Francis Pierrepont. The casting-counter and the counting board. A chapter in the history of numismatics and early arithmetic, 357 p., 63 pl. Oxford, CLARENDON, 1916. [£ 3,3.0] 1818

Benedict, Suzan Rose A comparative study of the early treatises introducing into Europe the Hindu art of reckoning, vi+126 p. Concord, N. H. The Rumford Press, 1914. 1818

Cajori, Florian. History of elementary mathematics. Second ed. rev. and enl., viii+324 p. New York, MACMILLAN, 1917. (1st ed. 1896). 1818

Carra de Vaux. Sur l'origine des chiffres *Scientia*, XXI, p. 273-282, Bologna, 1917. 1818

Les chiffres ne viennent pas de l'Inde. C'est là une légende persane. Ils sont dus aux Néoplatoniciens. Ils ont été connus dans les écoles de Perse avant l'Islam, et c'est là que les Arabes les ont trouvés. De la Perse ils ont aussi passé dans l'Inde.

Dickson, L. E. History of the theory of numbers. Vol. I. Divisibility and Primality, xii+486 p. Washington, Carnegie Institution, 1919. [7.50 D.] 1818

Gomès Teixeira, Francisco. Le grand problème de l'antiquité: la quadrature du cercle. *Scientia*, XXII, p. 169-178, Bologna, 1917. 1818

Gomès Teixeira, Francisco. Sur les problèmes célèbres de la géométrie élémentaire non résolubles avec la règle et le compas, 132 p. in-4°. Coïmbre, Université, 1915. 1818

Hill, George Francis. The development of Arabic numerals in Europe, exhibited in 64 tables. 125 p. Oxford, CLARENDON, 1915. 1818

Horsburgh, E. M. (ed.) Modern instruments and methods of calculation A handbook of the NAPIER tercentenary exhibition, viii+343 p. ill. London, BELL, [1914]. 1818

A. N.'s life and works; B. Loan collection, antiquarian (N. relics etc...); C. Math. tables; D. Calculating machines; E. Abacus; F. Slide rules; G. Other math. laboratory instruments; H. Ruled papers and monograms; I. Math. models; K. Portraits and medals; L. Miscell. and late exhibits.

Lehmer, D. N. History of the problem of separating a number into its prime factors. *Scientific monthly*, VII, p. 227-234. New York, 1918. 1818

Loria, Gino. Guida allo studio della storia delle matematiche, xvi+228 p. Milano, Hoepli, 1916. 1818

Handy little book replete with information; should be at the elbow of every student of the history of mathematics. It is a sort of bibliographical introduction to the subject. G. S.

Loria, Gino. L'infinito e l'infinitesimo secondo i matematici moderni anteriori al secolo XVIII. *Scientia*, XIX, p. 1-18. Bologna, 1916. 1818

Loria, Gino. Intorno allo stato attuale degli studi sulla storia delle matematiche. *Atti d. Soc. ital. per il Prog. delle Scienze, VIII Riunione*, 19 p. Roma, 1916. 1818

Loria, Gino. L'enigma dei numeri immaginari attraverso i secoli. *Scientia*, XXI, p. 101-121. Bologna, 1917. 1818

Loria, Gino. Lo spettro dell'immaginario in geometria. *Scientia*, XXII, p. 3-15. Bologna, 1917. 1818

Miller, George Abram. Historical introduction to mathematical literature, xiv + 302 p. New York, Macmillan, 1916. 1818

A sort of primer of the history of mathematics on a new plan, MILLER's idea being to deal only with a few selected topics. I. General observations; II. Math. lit. in general; III. General histor. questions; IV. Fundamental developments in arithmetic; V. *Id.* in geometry; VI. *Id.* in algebra; VII. 25 prominent deceased math. — Bibliography. G. S.

Moritz, Robert Edouard. Memorabilia mathematica; or, the Philomath's quotation book, vii + 410 p. New York, Macmillan, 1914. 1818

Smith, David Eugene. Number stories of long ago, vii + 136 p., col. pl. and other ill. Boston, GINN, 1919. 1818

Stories on the history of arithmetic written for children. Very interesting initiative the results of which we are most anxious to follow. These stories are as accurate as it is possible to make them; they are simple, entertaining, funny and very instructive not only from the historical but also from the methodological point of view. The two last chapters offer in an original way a good selection of number puzzles and problems. G. S.

Smith, David Eugene. On the origin of certain typical problems. *American mathem. monthly*, XXIV, p. 64-71, 1917. 1818

Stott, W. A plea for economy of thought and labour in the mathematical sciences by the study of their history. *Science Progress*, Oct. 1915. 1818

Wieleitner, H. Zur Geschichte der unendlichen Reihen im christlichen Mittelalter. *Bibliotheca Mathematica*, XIV, p. 150-168. Leipzig, 1914. 1818

Il s'agit surtout d'une série publiée par le scolastique ALVARUS THOMAS, *Liber de triplici motu*, 1509; mais aussi d'une semblable série de NIC. ORESME, *de difformitate qualitatum*.

Burali-Forti, C., Marcolongo, R. et Sartori, G. Unification des notations vectorielles. *Isis*, II, p. 173-182, 1914. 1818

The greatest part of this note is devoted to an analysis by the authors of BURALI-FORTI and MARCOLONGO. Analyse vectorielle générale. Pavia, 1912-1913.

Dudeney, Henri Ernest. Amusements in mathematics, viii + 258 p. London, NELSON, [1917]. 1818

Miller, George Abram. Mathematics in the new international encyclopædia. *Amer. math. monthly*, XXIV, p. 106-109, 1917. 1818

Russell, Bertrand. Introduction to mathematical philosophy, viii + 208 p. London, ALLEN, 1919 (?). 1818

Smith, David Eugene and Seely, Caroline Eustis. Union list of mathematical periodicals, 60 p. Washington, Bureau of Education. 1918. 1818

List of 81 periodicals (stating which vol. of each) available in 52 Amer. libraries.

Smith, David Eugene. Mathematics in the training for citizenship. *Teachers College Record*, XVIII, 15 p. New York, 1917. 1818

MEDICINE

Annals of Medical History *Editor*: FRANCIS R. PACKARD. Published quarterly by PAUL B. HOEBER, 67 East, 59th str. New York, 1917. 1818

Vol. I (4 first numbers) was completed in Febr. 1919; gr. 8°, 441 p., illustr., very well got up. The contents are analyzed in this bibliography. — Our very best wishes to this new periodical! G. S.

Buck, Albert H. The growth of medicine from the earliest times to about 1800, xviii + 582 p., 28 fig. New Haven, Yale University, 1917. 1818

Cabanès, Dr. Chirurgiens et blessés à travers l'histoire. Des origines à la Croix-Rouge, in-4°, 624 p., 275 gr., 1 pl. Paris, ALBIN MICHEL, [sans date; publié pendant la guerre]. 1818

Corsini, Andrea. L'influenza oggi e nel passato. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 48-75. Roma, 1919. 1818

Résumé de l'histoire de l'influenza, dont les épidémies ont été assez nombreuses (MONNERET et FLEURY en énuméraient déjà 57 jusqu'à 1837). CORSINI montre qu'une description minutieuse des épidémies anciennes nous aiderait à mieux comprendre cette maladie. G. S.

Crawford, Raymond. The blessing of cramp-rings. A chapter in the history of the treatment of epilepsy. *Studies in the hist. of science*, I, p. 165-187, 2 pl. Oxford, 1917. 1818

Dana, Charles Loomis. Poetry and the Doctors. A catalogue of practical works written by physicians, with biographical notes and an essay on the poetry of certain ancient practitioners of medicine... xxiii + 83 p. Woodstock, Vermont, The Elm Tree Press, 1916. 1818

Garrison, Fielding H. An introduction to the history of medicine. With medical chronology, bibliographic data and test questions, 763 p., ill. Philadelphia, SAUNDERS, 1914. 1818

This is by far the best short English textbook available. A second ed. rev. and enl., 905 p., appeared in 1917.

Heizmann, Charles L. Military sanitation in the sixteenth, seventeenth and eighteenth centuries. *Ann. of med. hist.*, I, p. 281-300. New York, 1917. 1818

Holliday, Carl. How our ancestors were cured. *Scientific monthly*, I, p. 278-282. New York, 1915. 1818

Klebs, Arnold C. The history of infection. *Annals of medical history*, I, p. 159-173. New York, 1917. 1818

Klebs, Arnold C. Balneology in the Middle Ages. *Trans. of the Amer. Climatological and Clinical Assoc.*, 23 p. London, 1917. 1818

Mercier, Charles Arthur. Leper houses and mediæval hospitals, 47 p. London, LEWIS, 1915. 1818

Saintyves, P. La guérison des verrues. De la magie médicale à la psychothérapie, 85 p. Paris, E. NOURRY, 1913. 1818

Isis, II, p. 242-243 (SARTON).

Sudhoff, Karl. The hygienic idea and its manifestations in world history. *Annals of med. hist.*, I, p. 111-117. New York, 1917. 1818

Transl. from *Deutsche Revue*, IV, p. 40-50. Stuttgart, 1911.

Wallis, C. Edward. Ancient and modern dentistry. *Science Progress*. London, Jan. 1915. 1818

Wickersheimer, Ernest. Commentaires de la faculté de médecine de l'Université de Paris (1395-1516), xcvi + 561 p., in-4°. Paris, E. LEROUX, 1915. 1818

Wright, Jonathan. Demonology and bacteriology in medicine. *Scientific monthly*, IV, p. 494-508. New York, 1917. 1818

[**Sarton, G.**] Medizinisch-literarische Zentralstelle. *Isis*, II, p. 201. 1914. 1818

Note sur l'œuvre de bibliogr. médicale organisée à Berlin en 1912 par le Dr HERMANN BERGER.

[**Sarton, G.**] Le XVII^e Congrès international de médecine, Londres, 1913. *Isis*, II, p. 199-200, 1914. 1818

MIDDLE AGES

Carlyle, R. W. and **A. J.** A history of mediæval political theory in the West, 3 vol. Edinburgh, BLACKWOOD, 1903-1916. 1818

Jeudwine, John Wynne. Tort, crime and police in mediæval Britain. A review of some early law and custom, xix + 292 p. London, WILLIAMS and NORGATE, 1917. 1818

Leach, Arthur Francis. The schools of mediæval England, xv + 349 p. London, METHUEN, [1915]. 1818

Thorndike, Lynn. Some mediæval conceptions of magic. *The Monist*, XXV, p. 107-139. Chicago, 1915. 1818

JOHN OF SALISBURY; HUGO OF ST. VICTOR; GUNDISSALINUS; THOMAS AQUINAS; ALBERTUS MAGNUS; MICHAEL SCOT; CECCO D'ASCOLI; the *Picatrix*; THABIT BEN CORRA; ROGER BACON.

Singer, Charles. A modernist's view of mediæval science. *Annals of medical hist.*, I, p. 435-436, New York, 1917. 1818

" To my mind modern thought is the descendant of mediæval thought and not of classical thought "... .." The M. A. provide the pathology of science... " " I look upon myself as an embryologist of science... "

MINERALOGY

Kunz, George F. Magic of jewels and charms, xv + 422 p., 90 ill. Philadelphia, LIPPINCOTT, 1915. 1818

Lauffer, Berthold. Asbestos and Salamander, an essay in Chinese and Hellenistic folklore. *T'oung Pao*, XVI, p. 299-373. Leyden, 1915. 1818

Lauffer, Berthold. The diamond, a study in Chinese and Hellenistic folklore. *Anthropological series*, XV, p. 1-75. Chicago, Field Museum, 1915. 1818

Offers new proofs of Hellenistic influences in China.

MORALS

Hobhouse, Leonard Trelawney. *Morals in evolution* A study in comparative ethics. 3^d ed., 648 p. London, CHAPMAN and HALL, 1915. 1818

1st ed. 1906, 2^d 1908.

PHARMACY

Kremers, Edward. A bibliographic guide for students of the history of pharmacy, 55 p. Madison, Univ. of Wisconsin, 1916. 1818

PHILOSOPHY

Goblot, Edmond. *Traité de Logique*. Préface d'EMILE BOUTROUX, xxiv + 412 p. Paris, COLIN, 1918. 1818

Jahrbücher der Philosophie. Eine Kritische Übersicht der Philosophie der Gegenwart. Hrg. v. MAX FRISCHEISEN-KÖHLER, 1^{er} Jahrgang, xi + 384 p. Berlin, MITTLER und Sohn, 1913. 1818

Isis, II, p. 243-244 (SARTON).

Masaryk, Th. G. Zur russischen Geschichts- und Religionsphilosophie, Soziologische Skizzen. 2 Bde. Jena, DIEDERICHS, 1913. 1818

Isis, II, p. 238-239 (SARTON).

Papini, Giovanni. Sul pragmatismo. Saggi e ricerche, 1903-1911. Milano, Libr. Milanese, 1913. 1818

Isis, II, p. 245-247 (A. MIELI).

Progrès, Le. Discours, mémoires et observations. *Annales de l'Institut internat. de Sociologie*, t. XIV, 527 p. Paris, GIARD et BRIÈRE, 1913. 1818

Isis, II, p. 245 (SARTON).

PHYSICS, I. MECHANICS

Heckscher, A. Herleitung der Pendelgesetze, *Archiv. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 155-182, 266-281, 315-351, 398-419, 1914-1915. 1818

Horovitz, Karl. Die geschichtliche Entwicklung des physikalischen Relativitätsgedanken. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 251-265, 1914. 1818

Cunningham, Ebenezer. The principle of relativity, xiv + 221 p. Cambridge University, 1914. 1818

Cunningham, Ebenezer. Relativity and the electron theory, vii + 96 p. London, LONGMANS, 1914. 1818

Guillaume, Ch. Ed. Initiation à la Mécanique, 5^e éd. revue, xiv + 222 p. Paris, HACHETTE, 1917. 1818

Haag, J. Sur les principes de la mécanique. *Revue générale des sciences*, t. XXVI, p. 75-85. Paris, 1915. 1818

Huntington, Edw. V. The logical skeleton of elementary dynamics. *Amer. mathem. monthly.*, XXIV, 1-16, 1917. 1818

Huntington, Edw. V. Bibliographical note on the use of the word mass in current textbooks. *Amer. mathem. monthly*, XXV, 15 p., 1918. 1818

Lecornu, Léon. La mécanique. Les idées et les faits, 304 p. Paris, FLAMMARION, 1918. 1818

Lémeray, E. M. Le principe de relativité, iv + 156 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1916. 1818

Minkowski, Hermann. Time and Space. *The Monist*, t. XXVIII, p. 288-301. Chicago, 1918. 1818

Originally published in German, 1908.

Robb, Alfred Arthur. A theory of time and Space, vi + 373 p. Cambridge University, 1914. 1818

PHYSICS, II

British Association for the Advancement of Science. Reports of the Committee on electrical standards. A record of the history of absolute units and of Lord KELVIN's work in connection with these, xxiv + 783 p. Cambridge University, 1913. 1818

Isis, II, p. 217-218. (SARTON).

Laufer, Berthold. Optical lenses. *T'oung Pao*, XVI, p. 469-228, Leyden, 1915. 1818

Likely invented in Greece. First mentioned in ARISTOPHANES' Clouds (432 B. C.). Transmitted to India from the Hellenistic Orient of the Roman Empire during the Gupta period, — passed on to China in beg. of VII. The ancient Chinese were not acquainted with opt. lenses. G. S.

Mallik, D. N. Optical theories, based on lectures delivered before the Calcutta University, 181 p. Cambridge University, 1917. 1818

Neurath, Otto. Prinzipielles zur Geschichte der Optik. *Arch. f. Gesch. d. Naturw.*, V, p. 371-389, 1915. 1818

Whittaker, E. T. A history of the theories of æther and electricity, 470 p. Dublin University, 1910. 1818

Isis, II, p. 222-224 (S. MAGRINI).

Fowle, Frederick E. Smithsonian Physical Tables, 2^d reprint of the 6th rev. ed. [1914], xxxvi + 355 p. Washington, Smithsonian Institution, 1916. 1818

1st ed. 1896, THOMAS GRAY.

Kennelly, Arthur E. and others. The adoption of the metric system in the United States. *Scientific monthly*, IV, p. 193-219. New York, 1917. 1818

Articles by A. E. KENNELLY; WILL. C. WELLS; H. V. ARNY; FRED. R. DRAKE; AD. W. MILLER; GEORGE F. KUNZ.

Korn, A. Terminologie du Potentiel et de l'Électricité. *Isis*, II, p. 183-190, 1914. 1818

Livens, G. H. The Theory of Electricity, 717 p. Cambridge University, 1918. 1818

Richardson, O. W. The electron theory of matter, 612 p. 57 fig. Cambridge University, 1914. 1818

[**Sarton, G.**]. La Nouvelle Physique. *Isis*, II, p. 193-198, 1914. 1818

Shaw, Sir Napier, et la Rédaction. Quelques réflexions sur le système métrique. *Rev. génér. des sciences*, t. XXIX, p. 489-491. Paris, 1918. 1818

Silberstein, Ludwik. Elements of the electro-magnetic theory of light, vii + 48 p. London, LONGMANS, 1918. 1818

Société française de Physique. Les progrès de la physique moléculaire. Conférences faites en 1913-1914 par M^{me} P. CURIE, MM. DE BROGLIE, A. COTTON, CH. FABRY, P. LANGEVIN, CH. MAUGUIN, H. MOUTON, IV + 243 p., 2 pl. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1914 [paru fin 1918]. 1818

Warburg, E. (editor). Physik. (Die Kultur der Gegenwart, 3. te Abt., i), viii + 762 p. Leipzig, TEUBNER, 1915. 1818

PHYSIOLOGY

Bayliss, Will Maddock Principles of physiology, xx + 850 p. London, LONGMANS, 1915. 1813

Capital. Contains many histor. illustr. and notes. A second ed. has appeared in 1918. G. S.

Roy, Philip S. Historical development of our knowledge of the circulation and its disorders. *Ann. of medical history*, I, p. 141-158, New York, 1917. 1813

PREHISTORY

Déchelette, Joseph. Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine. II. Arch. celtique ou protohistorique. 3^e partie, Second âge du fer ou époque de la Tène. Paris, PICARD, 1914. 1813

Dussaud, René. Les civilisations préhelléniques dans le bassin de la mer Egée, 2^e éd. revue et augm., x+482 p., 325 gr., 18 pl. Paris, GEUTHNER, 1914. 1813

Elliot, G. F. Scott. Prehistoric man and his story. A sketch of the history of mankind from the earliest times, xvi+397 p., 64 ill. London, SEELEY, SERVICE, 1915. 1813

Evans, Sir Arthur. New archæological lights on the origins of civilization in Europe. British Assoc. Adv. Sc., Newcastle meeting 1916. Presidential address. *Smithsonian Report for 1916*, p. 425-445. 1813

See Dr CAPITAN in *Journal des Savants*, 1917, p. 111-119.

Hall, H. R. Egean archæology. An introduction to the archæology of prehistoric Greece, xxii+270 p., 33 pl., 112 fig., 1 map. London, PHILIP LEE WARNER, 1915. 1813

Hoernes, Moritz. Kultur der Urzeit, 3 vol. Leipzig, Götschen Sammlung. 1813

Isis, II, p. 232-233 (J. ENGERRAND).

Kaiser, Emil. Aus der Vorzeit. Blicke in die Entwicklung und Urgeschichte der Menschheit, 208 S., 73 Abb. Leipzig, VOIGTLAENDER, 1912. 1813

Isis, II, p. 233-234 (J. ENGERRAND).

Klebs, Arnold C. Palæopathology. *The Johns Hopkins Hospital Bulletin*. XXVIII, p. 261-266. Reprint, 16 p. Baltimore, 1917. 1813

Moodie, Roy L. Studies in Palæopathology. I. General considerations of the evidences of pathological conditions found among fossil animals. *Ann. of medical hist.*, I, p. 374-393, ill. New York, 1917. 1813

Moodie, Roy L. The tubercle of CARABELLI and congenital syphilis. *Ann. of med. hist.*, I, p. 423-424. New York, 1917. 1813

Moodie, Roy L. Palæontological evidences of the antiquity of disease. *Scientific Monthly*, p. 265-281, 21 fig. New York, Sept. 1918.

1818

Obermaier, Hugo. Der Mensch der Vorzeit (Der Mensch aller Zeiten, I) XII+592 S., 39 Tab., 12 Kart., 395 Abb. Berlin, Allg. Verlags Gesellschaft. [1912].

1818

Isis, II, p. 234-237 (SARTON).

Osborn, Henry Fairfield. Men of the Old Stone age. Their environment, life and art. Illustr. by Upper Palæolithic artists and by CHARLES R. KNIGHT and others. New York, SCRIBNER, 1915.

1818

2d ed. 1916.

Parkyn, E. A. An introduction to the study of prehistoric art, XVIII + 349 p., 16 pl., 318 ill. London, LONGMANS, 1915.

1818

Perry, W. J. The megalithic culture of Indonesia, XII+198 p., 4 maps, 4 pl., 9 ill. Manchester University, 1918.

1818

Smith, Grafton Elliot. The migrations of early culture. A study of the signification of the geographical distribution of the practice of mummification as evidence of the migrations of peoples and the spread of certain customs and beliefs, VIII+143 p. Manchester University, 1915.

1818

PSYCHOLOGY.

Burr, Charles W. BURKE and HARE and the psychology of murder. *Ann. of med. hist.*, I, p. 75-82, illustr. New York, 1917.

1818

Hirschfeld, Magnus. Die Homosexualität des Mannes und des Weibes, XVII+1067 p. (Handb. der gesamten Sexualwissenschaft, III) Berlin, L. MARCUS, 1914.

1818

Isis, II, p. 241-242 (SARTON).

Wundt, Wilhelm. Elements of Folk Psychology. Outlines of a psychological history of the development of mankind, XXIII+532 p. London, ALLEN [1916].

1818

RELIGION.

Browne, Edward G. Materials for the study of the Babi religion, XXVII+380 p. Cambridge University, 1918.

1818

See review by CL. HUART, *J. des Sav.*, XVI, p. 312-320, 1918.

Drake, Maurice and Wilfred. Saints and their emblems, XIII + 235 p. foolscap fol., 12 pl. London, WERNER LAURIE, 1916.

1818

Hoernlé, A. F. Rudolf (editor). Manuscript remains of Buddhist literature found in Eastern Turkestan. Fac-similes with transcripts, translations and notes, Vol. I. XXXVI + 412 pages. Oxford, CLARENDON, 1916.

1818

Legge, Francis. Forerunners and rivals of Christianity, being studies in religious history from 330 B. C. to 330 A. D., 2 vol. Cambridge University, 1915.

1818

- Leuba, James Henry.** The belief in God and immortality. A psychological, anthropological and statistical study, xvii + 340 p. Boston. SHERMAN, 1916. 1818
- Loomis, Louise Ropes.** The Book of the Popes (*Liber Pontificalis*) I. To the Pontificate of GREGORY I. Translated with an introd. (Records of civilization series), xxii + 169 p. Columbia University, New York, 1916. 1818
- Mc Cabe, Joseph.** Crises in the history of the Papacy. A study of twenty famous popes, whose careers and whose influence were important in the development of the church and in the history of the world, xvi + 459 p. New York, PUTMAN, 1916. 1818
- Robinson, Charles Henry.** The conversion of Europe, xxiii + 640 p. London, LONGMANS, 1917. 1818
- Suzuki, Daisetz Teitaro.** The development of Mahayana Buddhism. *The Monist*, XXIV, p. 565-582, 1915. 1818

ROME.

- Boyd, Clarence Eugene.** Public libraries and literary culture in ancient Rome, 77 p. Chicago University Press, 1915. 1818
- Cagnat, R. et Chapot, V.** Manuel d'archéologie romaine. I. Les monuments, décoration des monuments, sculptures, xxvi + 735 p., 371 fig. Paris, PICARD, 1917. 1818

SCIENCE, BIBLIOGRAPHY.

- Otlet, Paul.** L'avenir du catalogue international de la littérature scientifique. *Revue génér. des Sc.*, t. XXIX, p. 71-75, Paris, 1918. 1818
- Otlet, Paul.** Le traitement de la littérature scientifique. *Revue génér. des Sc.*, t. XXIX, p. 494-502. Paris, 1918. 1818

SCIENCE, HISTORY.

- Dannemann, Friedrich.** Die Naturwissenschaften in ihren Entwicklung und in ihrem Zusammenhange, 4er Bd. x + 509 p. ill. Leipzig, ENGELMANN, 1913. 1818
- Isis*, II, p. 218-222 (SARTON).
- Gregory, R. A.** Discovery, or the Spirit and Service of Science, xii + 340 p., 8 pl., London, MACMILLAN, 1916. 1818
- Josephson, Aksel G.** A list of books on the History of Science, Jan. 1911, (10) + 297 p.; Supplement, Dec. 1916, (6) + 139 p. Chicago. The JOHN CRERAR Library, 1911-1917. 1818
- Leipzig.** Internationale Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik. Halle der Kultur. Aemtlicher Führer, xi + 262 S., 87 Taf. 1818
- VII. Sonderausst. Drei Jahrtausende Graphik im Dienste der Wissenschaft, ausgearb. u. zusammeng. v. KARL SUDHOFF, p. 251-262.

Libby, Walter. An introduction to the History of Science, xii + 288 p. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, [1917]. 1818

Mieli, Aldo. Storia delle scienze. (Catalogo ragionato per una biblioteca di cultura generale.) 12 p. Milano, Fed. ital. delle biblioteche popolari, 1911. 1818

Mieli, Aldo. Le réveil récent des études d'histoire des sciences et sa signification. *Scientia*, XVII, p. 86-91. Bologna, 1915. 1818

Mieli, Aldo. Organizzazioni italiane per promuovere lo studio della storia della scienza. *Archivio di storia della Scienza*, I, p. 94-96. Roma 1919. 1818

Sarton, George. Soixante-deux revues et collections relatives à l'histoire des sciences. (Bibliographie synthétique, I) *Isis*, II, p. 132-161, 1914. 1818

Le n° 48 aurait dû être placé dans la section de médecine. Supplément en préparation.

[**Sarton, George.**] Les Classiques de la Science. *Isis*, II, p. 168-170, 1914. 1818

Supplément à l'article publié dans *Isis*, I, p. 706-707, sur les collections de classiques de la science.

Schuster, Arthur and Shipley, Arthur E. Britain's heritage of science, xv + 334 p., 15 portraits. London, CONSTABLE, 1917. 1818

Sedgwick, W. T. and Tyler H. W. A short history of science, xvi + 474 p. New York, MACMILLAN, 1917. 1818

Singer, Charles. (editor.) Studies in the History and Method of Science. Vol. I, xiv + 304 p., xli pl., 33 ill. Oxford, CLARENDON, 1917. 1818

See *Science*, vol. 47, p. 316-319 (SARTON). The contents of this book are analyzed in this bibliography.

Singer, Charles. Catalogue of Mss. of scientific interest up to the year 1500 in the British Isles. *Annals of med. hist.*, I, p. 434-435. New York, 1917. 1818

Plan and method explained.

Brasch, Fred. E. The teaching of the history of science [in the U. S.] Its present status in our universities, colleges and technical schools. *Science*, XLII, p. 746-760. New York, 1915. 1818

Mieli, Aldo. Per una cattedra di storia della scienza. Relaz. ed appunti presentate alla VIII Riunione (Roma 1916) della Soc. ital. per il Progr. d. Sci., 32 p. Firenze, 1916. 1818

Mieli, Aldo. La Storia della Scienza in Italia, viii + 130 p., Firenze, La Voce, 1916. 1818

I. Per una cattedra di storia della scienza; II. La storia della scienza in Italia nei tempi recenti; III. Saggio di bibliografia di storia delle sci.

Sarton, George. Notes sur la revue *Isis*. *Isis*, II, p. 162-163, 1914. 1818

Sarton, George. Società italiana per il progresso delle Scienze, Bari, 1914. *Isis*, II, p. 172-173, 1914. 1818

Sarton, George. The History of Science. *The Monist*, xxvi, p. 321-365, Chicago, 1916. 1818

Sarton, George. An Institute for the History of Science and Civilization: *Science*, Vol. 45, p. 284-286; Vol. 46, p. 399-402 New York, 1917. 1818

Sarton, George. The teaching of the history of science. *Scientific Monthly*, VII, p. 193-211. New York, 1918. 1818

Sarton, George. Le Nouvel Humanisme. *Scientia*, XXIII, p. 161-175. Bologna, 1918. 1818

Sarton, George. The history of Science. *Science*, vol. 49, p. 497, 1919. 1818

To support the proposition made by FELIX NEUMANN (*Science*, April 4, 1919) to create a new section of the Am. Assoc. Adv. Sci., to be devoted to the history of science.

Singer, Charles. The history of Science, 5 p. *History*, Jan. 1919. 1818

SCIENCE, ORGANIZATION

Engerrand, Jorge. L'école nationale des hautes études de Mexico. *Isis*, II, p. 170-171, 1914. 1818

Created by EZEQUIEL CHAVEZ; the present director is ANTONIO CASO.

Gauja, Pierre. Les fondations de l'Académie des Sciences (1881-1915). Préfaces par A. LACROIX et E. PICARD, secrétaires perpétuels, iv+658 p. Imprimerie de l'Observatoire d'Abbadia, Hendaye, B. P., 1917. 1818

Hale, George Ellery. National academies and the progress of research, 167 p. ill. Reprinted from *Science*, 1913-1915. New York, [1915]. 1818

SCIENCE, PHILOSOPHY

Henderson, Lawrence J. The Order of Nature. vi+234 p. Cambridge, Mass. Harvard University, 1917. 1818

A clear and deep study of the teleological appearance of nature. The reciprocal adaptations of which everything that exists gives us examples, have not yet been systematically studied. These adaptations are at the bottom physico-chemical riddles. After having explained how the order of nature was understood by ARISTOTLE and by the philosophers of the seventeenth and eighteenth centuries, the author attempts in many ways to give a scientific statement of the problem and comes to the conclusion that it can be ultimately traced back to the properties of 3 elements: H, C, O. — An appendix offers reprints of CLERK MAXWELL, on determinism and free will (1873) and G. T. FECHNER, on the tendency to stability (1873) — Solid and clear, yet stimulating. G. S.

Loeb, Jacques. Mechanistic science and metaphysical romance. *Yale Review*, p. 766-785, New Haven, July, 1915. 1818

Rignano, Eugenio. Essays in scientific synthesis. 254 p. Chicago, The Open Court, 1918. 1818

A French transl. of the same book was published by ALCAN, Paris, 1912.

Schiller, F. C. S. Scientific discovery and logical proof. *Studies in the history of Science...*, I, p. 235-289, Oxford, 1917. 1818

TECHNOLOGY.

Barber, Herbert Lee. Story of the automobile, its history and development from 1760 to 1917, with an analysis of the prospects of the automobile industry, 250 p., 3 portr. Chicago, A. J. MURSON, 1917. 1818

Feldhaus, Franz Maria. Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker, xv+1400 Sp., 873 Abb. Leipzig. ENGELMANN, 1914. 1818

Freise, Frd. Aus der alten Geschichte der Industrie der Balkanländer. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 241-250, 1914. 1818
Mining, chiefly from XIII to XVI.

Johannsen, Otto. Die Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter und in der neueren Zeit bis zum Jahre 1530 *Arch. f. Gesch. d. Naturw.*, III, p. 365-394, V, p. 127-141, 1911-1914. 1818

Josephson, Aksel G. A list of books on the history of industry and industrial arts. Jan. 1915, (9) + 487 p. Chicago, JOHN CRERAR Library, 1915. 1818

New York Public Library. An exhibition illustrating the history of the water supply of the city of New York from 1639 to 1917. *Bull. of the New York Public Library*. 7 p., 1917. 1818

Rabut, Charles. L'évolution scientifique de l'art de bâtir. *Revue générale des Sciences*, t. 29, p. 229-245, ill. Paris, 1918. 1818

Roe, Joseph Wickam. English and American tool builders, xv+315 p. New Haven. Yale University, 1916. 1818

Zimmer, George Frederick. The antiquity of iron. 19 p. Reprinted from *Cassiers Engineering monthly*, 1915, Jan. and Febr. 1818

ZOOLOGY

Bartsch, Paul. Pirates of the deep. Stories of the Squid and the Octopus. *Smithsonian Report for 1916*, p. 347-375, 9 pl., Washington 1917. 1818

Includes many historical notes concerning the Octopus and the "sea serpent".

Eastman, Charles R. Olden time knowledge of Hippocampus. *Smithsonian Report for 1915*, p. 349-357, 4 pl., Washington 1916. 1818

Gudger, E. W. The myth of the monkey chain. *Natural History*, XIX, p. 216-221, ill. New York, 1919. 1818

This myth — that monkeys form a chain to bridge a stream — originated in a Latin book of JOSE DE ACOSTA (S. J.), Salamanca 1589, English transl., London 1604: *Natural and moral historie of the East and West Indies*.

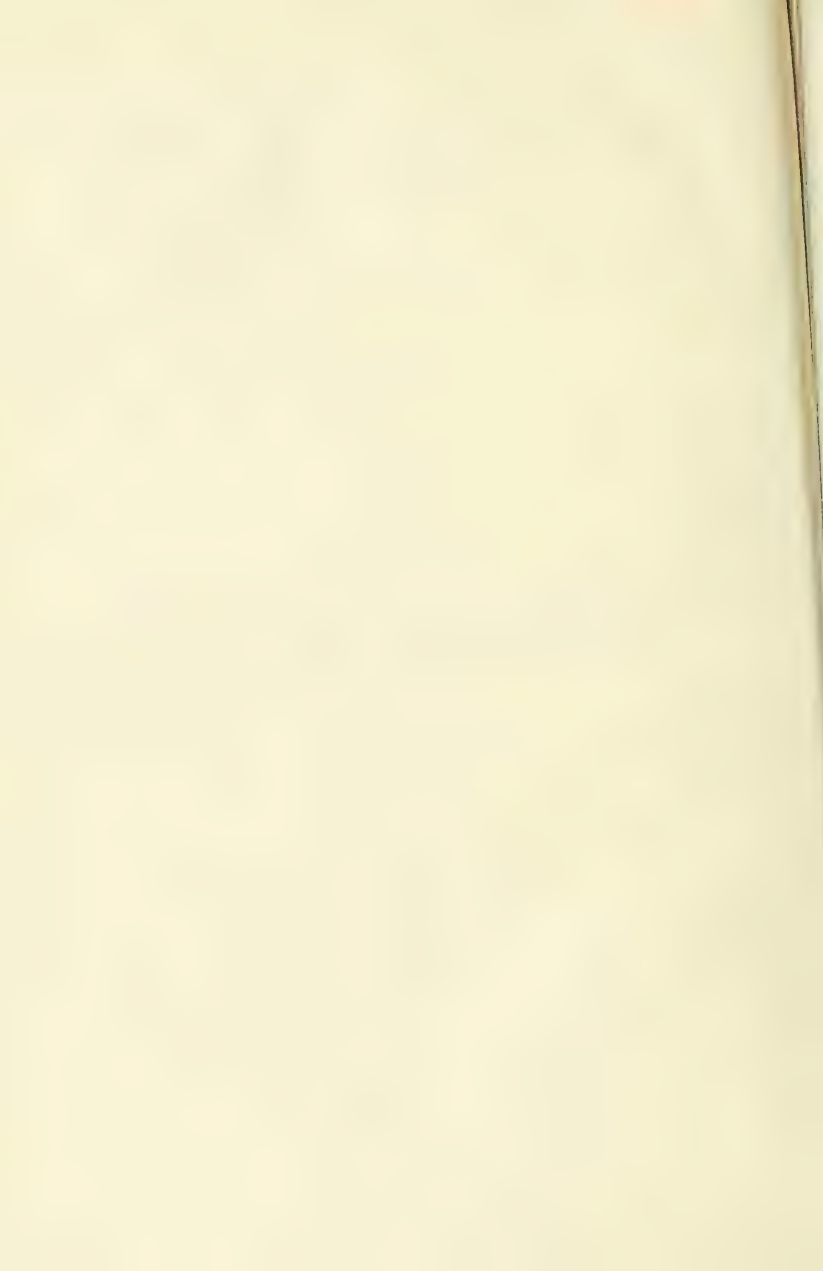
Locy, Will. Albert. The main currents of zoology, vii + 216 p., portr., New York, Holt, 1918. 1818

Szalay, B. « Halpful » im Nibelungenliede. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, V, p. 289-302, 1914. 1818

ERRATA

Tome I. P. 241, l. 9 : au lieu de Wood, lire Woods. Même correction dans l'index, p. 819.

Tome II. P. 382, l. 7 : au lieu de « analyse, synthèse, etc », lire « analyse, synthèse, analyse, synthèse, etc. ».



ISIS

International Review devoted to the History
of Science and Civilization.

SUMMARY

of No. 8 (VOL. III), 2 BRUSSELS, BELGIUM. Autumn 1920.

I. Main Articles.

	Pages
GEORGE SARTON. — Synthetic Bibliography, with special reference to the History of Science	459
P. MASSON-OURSSEL (<i>Paris</i>). — Bibliographie sommaire de l'Indianisme.	471
LUIGI SUALI (<i>Pavia</i>). — Essai sur la théorie de la connaissance dans la philosophie indienne	219
J. M. CHILD (<i>Derby</i>). — Did FERMAT have a solution of the so-called Pellian equation?	255
CHARLES SINGER (<i>Oxford</i>). — DANIEL OF MORLEY. An English Philosopher of the twelfth century.	263

II. Notes and Correspondence.

First Congress of the History of Medicine (Antwerp, 1920)	270
La Revue générale des Sciences	270
DOROTHEA WALEY SINGER. Catalogue of Early Scientific Manuscripts in the British Isles	271
The History of Science in America	274

III. Reviews.

S. V. A. C. Ph. E. B. JOURDAIN. The flying arrow. Aberdeen, 1916 (J.)	277
S. IV. A. C. ARISTOTELIS Meteorologicorum libri quattuor. Rec. F. H. FOBES, Cambridge, Mass. [1919 (G. S.)	278
S. XI. DUBREUIL-CHAMBARDEL. Les Médecins dans l'Ouest de la France aux XI ^e et XII ^e siècles. Paris, 1914 (C. S.)	279
S. XIII. A. G. LITTLE. Studies in English Franciscan history. Manchester, 1917 (C. S.)	280

	Pages
S. XVII. F. CAJORI. OUGHTRED'S Ideas and Influence... Chicago, 1915 (J.).	282
F. CAJORI. The works of WILLIAM OUGHTRED. Chicago, 1915 (J.).	282
J. M. CHILD. <i>The Lectiones Geometricae</i> of I. BARROW. Chicago, 1916 (J.).	283
AUGUSTUS DE MORGAN. The Life and Work of NEWTON. Chicago, 1914 (J.).	283
E. W. HOBSON JOHN NAPIER and the invention of logarithms. Cambridge, 1914 (J.).	285
P. E. B. JOURDAIN. NEWTON'S Hypotheses of Ether. Chicago 1915 (J.).	286
S. XVIII. G. A. JOHNSTON. Selections from the Scottish philosophy of common sense. Chicago, 1915 (J.).	289
TWEEDIE. Life and Writings of MACLAURIN. 1915 (J.).	289
S. XIX. ALEX. MACFARLANE. Ten British Physicists of the XIX th cent. New York, 1919 (G. S.).	291
<hr/>	
<i>Archaeology.</i> MORLEY. The Inscriptions at Copan. Washington, 1920 (G. S.).	292
<i>Biology.</i> APERT. L'hérédité morbide. Paris, 1919 (GUINET).	295
BLARINGHEM. Problèmes de l'hérédité expérimentale. Paris, 1919 (GUINET).	295
GUILLEMOT. La matière et la vie. Paris, 1919. (GUINET).	296
<i>Botany.</i> HARVEY-GIBSON. History of Botany. London, 1919 (C. S.).	297
LAUFER. Sino-Iranica. Chicago, 1919 (G. S.).	299
<i>Chemistry.</i> E. O. VON LIPPMANN. Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Berlin, 1919 (G. S.).	302
<i>Logic.</i> GOBLOT. Traité de Logique. Paris, 1918 (G. S.).	306
<i>Mathematics.</i> M. J. M. HILL. Theory of Proportion. London, 1914 (J.).	307
<i>Medicine.</i> SIR F. SMITH. Early history of veterinary medicine. London, 1919 (C. S.).	307
JAMES J. WALSH. Mediaeval medicine. London (Ch. S.).	308
<i>Science.</i> Discovery. Edited by A. S. RUSSELL. London, 1920 (G. S.).	309
SARTON. The History of Science. Chicago, 1916 (J.).	310
B. RUSSELL. Knowledge of the external world. Chicago, 1914 (J.).	311
<i>Technology.</i> FLINDERS PETRIE. Tools and Weapons. London, 1917 (G. S.).	314
<hr/>	
IV. <i>Eighth Critical Bibliography of the History, Philosophy and Organization of Science and of the History of Civilization</i> (to April 1920).	316-371

Synthetic Bibliography

With special reference to the History of Science.

The following notes have been written, chiefly for the use of the readers and collaborators of *Isis*, as a contribution to the solution of this practical problem : « How to prepare a good bibliography of the history of science? » It is clear however that they may also help to solve other similar problems, or the more general one : « How to prepare a good encyclopaedic bibliography? »

(1) *Definitions.* — I propose to call *analytic bibliography*, that which is purely descriptive and whose object is chiefly to identify with certainty each bibliographic unit and to make a first classification, such as is embodied in the Decimal System for instance, of all the materials at hand. I propose to call *synthetic bibliography*, one which goes beyond this descriptive stage and attempts a judgment and a deeper classification, based upon a first hand study of the contents of each unit. It is clear that both *analytic* and *synthetic* are relative terms; a bibliography can be analytic or synthetic in an infinite number of degrees.

(2) *Analytic bibliography* has been carried on to a high stage of perfection by the best American libraries. Their catalogue cards are models of objective and extrinsic description. The task of preparing these cards and classifying them is not by any means as simple as a superficial observer may think. For example, the correct way of stating the name of the author, of transliterating titles written in other alphabets, of quoting the place and date of an edition, the number of its pages and plates, is not always easy. There are many pitfalls which the apprentice must learn to avoid. Yet all these difficulties can be solved by the application of rules, which however numerous are not hard to understand. The leading libraries have published elaborate codes of these rules, and are improving them all the time. The classification of the cards, that is, the determination of the subject words under which they should be indexed and of the cross references which should send the readers back to them, is even more difficult. Yet this also is chiefly a matter of routine, the appli-

eration of the many rules involved requiring not more than ordinary common sense and a moderate amount of encyclopaedic knowledge. The result of this analytic work is not simply the production of library cards, but also of many other publications. However, most of these are nothing but collections extracted from one or more library catalogues and published in book form. As examples of analytic bibliography I might quote the remarkable publications of the *Library of Congress* and of *The John Crerar Library* and also the *Catalogue of Scientific Papers compiled by the Royal Society* and the *International Catalogue of Scientific Literature*. The aim of all these publications is to offer lists as accurate and complete as possible, but in which every bibliographic item is placed on the same level. No attempt is made to distinguish between what is important or trivial, good or bad.

(3. *Insufficiency of analytic bibliography.* — Important, indispensable as these compilations are, they are and will become more and more insufficient. Scientific literature is suffering from two terrible diseases which are gaining ground every day: *overproduction* and unnecessary disintegration or *crumbling*. Overproduction is largely due to publishers and editors, who as soon as a topic becomes popular, cause a large amount of duplicate work to be devoted to it. The cost of printing and the fortunate fact that most scientific books do not pay, check overproduction to a certain extent, yet that hardly affects government institutions and universities some of which seem to believe that their usefulness will be measured by the number and the size of their publications. Besides, when economic conditions oblige publication to be restrained, it is not as a rule the worst and the least useful works which are sacrificed, because many of the men who have to decide which are worth publishing or not, are incompetent, and also because of the lack of adequate criticism, or to put it in another way, the indifference of the public.

I should not forget to mention a more fundamental cause of overproduction, although it affects more the total literary production, and relatively less the purely scientific literature, — that is the very existence of printing plants. Each plant must be kept working full time and that is only possible when a superabundance of manuscripts is always at hand. From this point of view, I am satisfied that the most effective way of checking the overproduction of books would be to reduce the number of the book-printing establishments. Their total

output and their output in certain classes of work might also be regulated without involving any sort of censorship.

Crumbling on the other hand, is encouraged by a false conception of specialization. Many authors, not only the younger ones, take specialization to mean that any result however trifling and provisional should be the subject of a separate paper. A botanist recently remarked ⁽¹⁾.

"It must be obvious to most of us that our literature is crowded with the records of incompetent investigations. Not all who develop a technique are able to be independent investigators. They belong to the card catalogue class. They are not even able to select a suitable problem. We are too familiar with the dreary rehearsal of facts that have been told many times, the only new thing, perhaps, being the material used; and even then the result might have been foretold." Similar remarks might be made about any department of knowledge, but none is more crowded with bad reports of silly investigations than the History of Science. Some authors seem to have a real genius for disintegration. They find pleasure only in infinitesimal subjects. Some (I could easily quote names, but it would not serve my purpose any better to chagrin these otherwise good people) not only publish articles on the pettiest items, but they go so far as to print the tiniest chips of their studies, however incongruous they may be. I assume they mean well. Yet think of the inextricable confusion which would arise if every scholar were to do the same. A great deal of crumbling is also caused by vanity. An author allows himself to publish immoderately because of the excessive importance he attaches to his smallest findings. Another is forever publishing short communications to keep himself in the limelight. He believes that an interminable list of publications will increase his prestige and possibly foster his academic advancement. The saddest part of it is that he is not entirely wrong in believing so.

If these infinitesimal and immature publications were entirely worthless, one might throw them away and forget all about them. But the trouble is that none of them is entirely worthless; all deserve to be recorded somewhere. There is always reasonable hope of finding even in the crudest of them some precious material. Hence we are doomed to drag them along in our bibliographies, forever and ever. Another reason for quoting them all is that it is only fair to

(1) John M. Coulter in *Science*, vol. 51, p. 6.

give a chance to everybody and to publish at least the title of every paper however hopeless it may seem. This entirely justifies such an immense and ruinous publication as the *International Catalogue of Scientific Literature*. Time and money should not be spared to make sure that nobody be forgotten, who deserved however little to be known.

Yet it is clear that some antidote must be found. It is already easy enough to compile bibliographical lists of discouraging length on almost any subject, and as production increases at an accelerated rate one can not help asking oneself, — how long will these lists be in the future? To the novice, such lists are more bewildering than helpful, and they are apt to become really detrimental. What are we to do? Of course a system of scientific censorship is unthinkable beyond the limited realm of spontaneous and private endeavour. I see then only two ways out. The first is a preventive measure — moral pressure, to which I shall come back presently. The other, a remedy or shall we say, a palliative, — critical and selective bibliography. Apart from the complete lists, wherein all the items are put on the same level (and this can but mean : wherein the best are lost in the overwhelming mediocrity, there must be some select lists from which the deficient materials are as far as possible excluded or at least in which the best are given due prominence.

To show more concretely the injustice and the misleading nature of analytic bibliography untempered by criticism, let me quote an imaginary but very plausible example. The two famous historians, JACK and JOHN, have spent twenty years of their lives studying the development of physical theories. JACK has prepared quietly and steadily a "History of Physics", which he was able to publish at the end of the twenty years. When it appeared the crowd of scholars praised for a moment and one could hear a ripple of applause. It was truly a monument of industry, intelligence and devotion. — JOHN has preferred to publish the results of his studies in the shape of fragments and in the course of those twenty years he has given out not less than a thousand papers, — some long, some short, some very short indeed, but none of them insignificant. The aggregate of these papers scattered among more than fifty different periodicals is also a history of physics, but of course with many gaps and without connection and proportion between the parts. Moreover very few students have at hand the whole of JOHN's writings, and for the average reader many of them have become practically inaccessible. It is clear

that JACK has achieved far more than JOHN, for he has not only carried on the same investigations ⁽¹⁾ but besides he has taken considerable pains to reassimilate all of the materials obtained and to build out of them a complete, coherent and harmonious whole. JOHN is simply a collector and polisher of materials; JACK is that too, but furthermore he is a builder. Now in an analytic bibliography of the history of physics, JOHN would be quoted a thousand times and JACK but once, and I may add that while the average space given to one of JOHN's titles is about three lines, it takes less than two lines to quote JACK's solitary book. Don't you see the injustice and the stupidity of it? Injustice to JACK and JOHN and source of confusion to the reader. Many know JOHN, who has stood signalling in their path for twenty years; they hardly know JACK, especially if they were absent when his book appeared.

The aim of synthetic bibliography is to make JACK better known, that is to increase not only his fame but the practical value of his work, — while giving sufficient credit to JOHN. And mind you, I have assumed that JOHN too was an expert scholar, and that nothing of what he wrote was insignificant. Just imagine the injustice and the confusion caused in the far more numerous cases when JOHN is simply a mediocre creature, suffering from an excessive literary pruriency! It is horrible.

It is necessary to insist on the importance of the moral education of young scholars, as the only preventive measure. This part of their education is too often neglected. For one thing, many teachers are too mediocre themselves to impart it: how could they give a counsel of abnegation and silence when they themselves come out in print far more often than they should? Indeed, instead of checking premature publication they are often the very instigators, the real culprits. They have a notion that the more their students publish, the greater will be their own renown. This notion is wicked, but not incorrect. It should be the duty of any teacher to insist upon the moral responsibility incurred by anyone who publishes anything. He should explain repeatedly to his pupils that in the last analysis the number of a man's publications is of very little account, and that, if inordinate and premature writing may bring him some temporary advantage, it

(1) It must be noted that he has been able all the time to take advantage not simply of his own but also of JOHN's results. By the way, JACK is the only man, but JOHN, who has a complete collection of the latter's papers.

is bound to cause him permanent harm. The fame of a scholar rests ultimately upon the quality of his work, not its quantity, and even more upon the value of his inspiration. SOCRATES did not write anything. The teacher should urge his pupils not to be too anxious to publish whatever they may discover, but to wait and think, to let the subject grow and mature in their own minds, to submit it to their friends and to invite in any possible way preventive criticism.

The purpose of critical bibliography is to make a first sifting of the materials; not so much to discard indifferent work as to focus the attention upon the best. Its unremitting exercise will surely if slowly thwart bad and immature publication.

(4) *Synthetic Bibliography*. — The purpose and nature of synthetic bibliography, as opposed to analytic bibliography, has been made sufficiently clear in the preceding chapter. It must be *selective*, *critical* and *constructive*. — In this section, I propose to explain briefly how such synthetic bibliography should be organized; in the following one the application of these ideas to the particular bibliography included in *Isis* will oblige me to go into some practical details.

First of all, a common objection must be met. It is often said that a real scholar does not need any bibliography because he knows it. It is true that a mature scholar has the bibliography of his subject on the tips of his fingers and knows generally more about the books that he uses than could ever be printed. But how would he know the value of the new books and papers published all over the world? Besides however much he may know, a good bibliography will teach him a lot and the possession of such a valuable tool will ease his memory. The first humanists had no Greek dictionaries and some of them may have objected to their compilation in the same way that selfish pedants object to the elaboration of good bibliographies. Yet the dictionary is of far greater use to an accomplished Hellenist than to a schoolboy, although the former could do without it far more easily than the latter. But irrespectively of all that, the old scholars die every day and new ones must be able to take their place. As the field of knowledge increases while the span of life does not, we must help in any possible way the young to get more quickly to the front.

The duty of the analytic bibliographer is to give *all* the titles; ours is to include everything which is important, to place it in its proper perspective and to exclude everything which is not important, with plenty of exceptions however. For example, it is a duty to denounce

briefly a plagiarism or to state the futility of a book which might easily be mistaken for an important one. After having described a paper in the same way as the librarian does (perhaps less fastidiously, because we are more interested in its contents than its external appearance) one must try to appreciate it tersely asking oneself the following questions: "What is the author's aim? What sources did he use? How did he use them? Is his work original and to what extent? What is his point of view or his bias? What are the main results of his enquiry? (quoting them if it can be done briefly). What are the main errors? (*Idem*). To what extent did the author accomplish his purpose? What other enquiries does his own suggest?" In a great number of cases it is possible to answer these questions adequately in a few lines.

Of course the elaboration of such a bibliography is a very nice task, for which no fixed rules can be prescribed. It cannot be made "foolproof", in the same way as analytic bibliography. But the following remarks may be helpful.

In case of doubt, for instance, as to whether to include or to exclude a paper, it is better to be generous. It is always safe to be generous. Some critics seem to be happy only when they can find fault and the running down of an author gives them malicious pleasure. Their criticism is not really synthetic because it is seldom constructive. Such men are more to be pitied than hunchbacks; they are moral hunchbacks. I believe that they suffer more than their victims. When a book is bad it is easy enough to suggest it without being unnecessarily hard; in most cases it is better still to abandon it to its Nemesis.

In the appreciation of what is important and what is not, there is a frequent cause of error which I must point out. One is easily led to believe that what is not important for one's own studies or from one's own particular point of view is not important at all (and *vice-versa*) ⁽¹⁾.

Any critical note however short should be signed. This increases the responsibility of the critic and the confidence of the reader; it enables the latter to weigh the criticism.

I said above that to be truly synthetic, a bibliography must be selective, critical and constructive. The two former qualities have

(1) I have found innumerable examples of this source of error in the *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*

been sufficiently explained. Those who collaborate in a bibliographical undertaking must take the necessary pains to insure good selection and good criticism; it is then the editor's task to make their common work constructive. It becomes constructive indeed because of the unity of purpose and of the selection and classification of the materials. Such a bibliography whereof all the irrelevant items have been once more weeded out and wherein each of the others has been put at its right place, is already a true synthesis, or at any rate the skeleton of a synthesis.

(5) *Synthetic Bibliography of the History of Science*. — Let us now consider more closely one particular synthetic bibliography, namely that which is one of the main features of *Isis*. It is essentially devoted to the History of Science, but as the History of Science is intimately connected with the Organization⁽¹⁾ and the Philosophy of Science, and also with the History of Civilization, its scope has been enlarged so as to include subsidiarily all that and it is entitled "Critical Bibliography of the History, Philosophy and Organization of Science and of the History of Civilization," (2).

The aim is to include in it critical notes relating to all important publications and to a good many less important ones, which may be of any interest to the historian of science. Many books or papers dealing with connected subjects are also included if they be deemed sufficiently important. For example, it is clear that a good history of religions or a memoir which introduced into this history a radically new point of view or set of facts, must be at least quoted because the historian of science will have to refer to it, but it is of course out of the question to publish a complete bibliography of the history of religions. The same remark may be made about any of the other secondary topics of our bibliography (see list below).

The reproach has been made that the scope of our bibliography was too wide and too vague; that such an encyclopaedic survey could not be adequately accomplished. This reproach does not seem to be justified. It is true ours is an encyclopaedic bibliography, but one made from a particular point of view, and that restricts its field considerably. Its purpose — to collect the materials which the

(1) The word *Organization* has been defined in: "Le but d'*Isis*", *Isis*, vol. I, p. 193-196, 1913.

(2) I call it "critical" and not "synthetic" bibliography, simply because I consider that it is not yet good enough to be called synthetic.

historian of science may need — is great but not vague, and moreover the classification is so minute that any definite question will find in it a definite answer.

The scope is international, with the two following qualifications however. In the first place, while great pains are taken to include everything of any importance published in the five international scientific languages (English, German, French, Italian and Latin). I do not trouble as much about papers published in other languages. It is legitimate to assume that scholars discarding the use of every one of these five languages had no real wish to find an audience in the whole Republic of Letters.

In the second place, the Bibliography itself is now chiefly written in English instead of being tetraglot as before. This has been done to increase its international influence, for there are far more people able to read English than to read English plus the other languages. To illustrate the international scope of our bibliography I need only mention that the books and papers reviewed or mentioned in the present number of *Isis* aggregate about 495 of which 209 were published in the German countries, 114 in America, 66 in Italy, 65 in England and 36 in France. The German publications are far more numerous because many of them could not be included in the previous bibliography on account of the war. It would not be judicious to draw conclusions from the comparison of these figures which relate to only one number of *Isis*, because small accidents may modify their proportions and also because the bibliography is still very imperfect. But its genuine internationalism is manifest.

The following facts will illustrate the selective process upon which our bibliography is based. Of course the collaborators do not write critical notes at random. They make a first choice. Moreover of all the notes in hand at the time of closing the eighth bibliography (that is the bibliography of the present number), only about *one sixth* was finally included, one third being rejected, and one half being postponed. The postponed materials are chiefly made up of secondhand notes which will be included (or rejected) as soon as the original publications have been studied; they form the first stock of notes for the next bibliography. Hence at the moment of editing a bibliography, I have already at hand double the material for the next one.

The items finally accepted are classified in the following way. The chief purpose of *Isis* being an historical one, the fundamental classification is chronological. As no historical periods are universal, it

has seemed simpler to adopt the artificial classification by centuries. Because of its conventional character, this classification is universal and unbiassed. All the items relating to a period of time not greater than two centuries, are classified by centuries (1). In a second part, the items relating to longer periods are classified if possible, according to some other historical periods (antiquity, middle ages, Greece, Rome...) or to historico-racial divisions (China, Islam, Israel...) Finally, the items which could not be included in either of the two first parts, are classified in the third part by subject (astronomy, botany, religion...), the various topics being placed in alphabetical order. This third classification is exhaustive because its last subdivision is entitled *Alia*. The complete plan of classification follows :

PART I. — FUNDAMENTAL CLASSIFICATION (CENTURIAL).

..., S. VII A. C., S. VII A. C., ..., S. I A. C., S. I, S. II, ..., S. XX.

The last subdivision is followed by a list of chiefly biographical obituary, notices entitled « Materials for the biography of contemporary scientists and scholars ».

PART II. — HISTORICAL CLASSIFICATION.

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. Antiquity. | 9. Greece. |
| 2. Antiquity, classical. | 10. India |
| 3. Asia (Central, Eastern, Western). | 11. Iran. |
| 4. Babylonia and Assyria. | 12. Islam. |
| 5. Bible (Old Test. civil). | 13. Israel. |
| 6. Byzantium. | 14. Japan. |
| 7. China. | 15. Middle Ages. |
| 8. Egypt. | 16. Rome. |

PART III. — SYSTEMATIC CLASSIFICATION.

- | | |
|--|---|
| 1. Anatomy. | 5. Arts and Crafts. |
| 2. Anthropology. | 6. Astronomy, geodesy, meteorology and terrestrial physics. |
| 3. Archaeology, museums and collections. | 7. Bibliography and libraries. |
| 4. Art, art and science, iconography. | 8. Biology. |
| | 9. Botany. |

(1) Items dealing with periods longer than one century and shorter than three, are classified under one of the two centuries they deal with : the most important, or if equally important, the earliest.

- (6) *Conclusion.* — The writing of conscientious critical notes is a difficult task and one which calls for abnegation. But the writer is

rewarded by the knowledge that this sort of work is extremely useful. If he does it well he renders a real service both to reader and to author. The idea of service must be his constant inspiration. In case of doubt it will be his guide; he has only to ask himself — « How shall I serve best? Which information will be most helpful? » and the correct way of stating his criticism will come to his mind.

Let us hope that all the contributors to *Isis* will be willing to do their share of this work. We need the best men to do it, and we need many of them in order that none be obliged to do too much of it. There may be some people who like bibliographic work for its own sake as there are others to whom the computation of mathematical tables gives intense delight. But I suppose these are exceptional cases. Most people cannot, do much bibliographic work without feeling stale. Furthermore it is an excellent intellectual practice to alternate original and critical work. *Indeed no critical work can be done very well for a long time*, because he who does not himself investigate, is bound to deteriorate and to become gradually less able to criticize in a really constructive way. That is the main reason why synthetic bibliography cannot, as a rule, be undertaken by librarians. Therefore it is a matter of solidarity for all scholars to cooperate in the accomplishment of this public service. Some will perhaps say that they cannot participate because their own original work is too important. Possibly. But it is often those who are least original who are most jealous of their originality. As a matter of fact good critical work may prove to be more original than many so-called original contributions. It is not what one does that matters, but *how* one does it.

Critical work must be approached in a spirit of service or left untouched.

GEORGE SARTON.

Washington, D. C., April 24, 1920.

Bibliographical note. — GEORGE SARTON, « Recommandations aux collaborateurs d'*Isis* », Wondelgem, 1912, 3 p.; 2d. ed. enlarged and revised, Wondelgem 1914, 8 p. These two papers, both privately printed, are superseded by the present one.

Apart from the *Critical Bibliographies* other synthetic studies have been published in *Isis* as follow: G. SARTON, « Bibliographie synthétique des revues et des collections de livres », vol. II, p. 125-131, 1914; « Soixante-deux revues et collections relatives à l'histoire des sciences », *ibidem*, p. 132-161: P. MASSON-OURSÉL, « Bibliographie sommaire de l'Indianisme », vol. III, p., 172-218, 1920. G. S.

Bibliographie sommaire de l'Indianisme

La présente bibliographie prétend fournir un aperçu synthétique forcément, mais délibérément très sommaire, sur les travaux essentiels de l'indianisme, non pas dresser un répertoire analytique du plus grand nombre possible de ces travaux. Cette dernière tâche serait presque infinie ; la nôtre est nettement circonscrite. Dans la même mesure, elle sera partielle autant que partielle : tout choix implique de l'arbitraire. Pourtant, quoique nous omettions un grand nombre d'ouvrages de haute valeur, nous espérons présenter l'indication des plus essentiels et nous sommes sûrs de fournir indirectement, par ceux que nous mentionnons, le moyen au lecteur d'accéder à ceux que nous passons sous silence, surtout s'il recourt aux bibliographies spéciales, dont l'« *Orientalische Bibliographie* » est le spécimen le plus achevé, approximativement parfait.

Nous prétendons aussi peu à esquisser un tableau de l'état actuel de l'indologie, qu'à établir l'inventaire des œuvres où se réalise cette science. Il est devenu presque impossible aux plus experts et aux plus laborieux indianistes de maîtriser dans sa totalité la discipline à laquelle ils collaborent ; le temps est déjà loin, où la philologie sanscrite et l'histoire de la littérature composée dans cette langue épuisaient le contenu de l'indologie ; bien d'autres idiomes, antiques, médiévaux ou modernes s'imposent à notre examen ; toutes sortes d'organisations sociales, de dogmes religieux, de doctrines spéculatives, de règles juridiques, de formes d'art requièrent, pour être objectivement appréciées, des compétences autres que celle du pur linguiste. Des découvertes archéologiques ont donné lieu à l'institution d'une paléographie, d'une numismatique, d'une épigraphie, d'une iconographie indiennes. Le renvoi aux travaux les plus récents et les plus importants renseignera les chercheurs plus que ne le saurait faire un résumé superficiel des résultats acquis ou en voie

d'acquisition. Une telle revue, d'ailleurs, devient de plus en plus ardue à exécuter, ainsi qu'en témoigne l'assiduité décroissante des indianistes les plus qualifiés à fournir de ces « *Jahresberichte* » dont Klemm et Printz, Aug. Barth et L. Finot ont donné de remarquables modèles (1).

Nous n'aspirons pas davantage à retracer, fût-ce très brièvement, l'histoire de l'indianisme ; notre énumération chronologique des bibliographies d'orientalisme permettra cependant de s'orienter en ce domaine. Mais nous ferons abstraction des œuvres qui, bien qu'elles aient exercé, en leur temps, une influence notoire sur la compréhension des faits, des écrits ou des doctrines, n'offrent plus aujourd'hui qu'un intérêt de curiosité rétrospective. Ainsi, nous nous abstenons de rappeler l'*Oupnek'hat* d'Anquetil Duperron, quoique cet ouvrage ait marqué le point de départ de presque toute notre information relative à la littérature brahmanique. Pour prendre un autre exemple, nous ne signalerons pas le *Nalus, carmen sanscritum e Mahabharato*, de F. Bopp, bien que cet essai de traduction ait servi de propédeutique à l'initiation de maintes générations de linguistes ; tandis que nous ne manquerons pas de citer, du même auteur, ses ouvrages grammaticaux qui demeurent en droit, comme ils furent en fait, des fondements de la philologie comparée.

Notre dessein est fort restreint, mais nous souhaiterions de l'accomplir d'une manière positive : nous formons le ferme propos de ne signaler que des ouvrages susceptibles de servir d'instruments de travail. Notion sans doute peu précise, car des œuvres vieilles, des œuvres même qui à leur époque furent médiocres, peuvent fournir des suggestions précieuses à d'ingénieux esprits. Un effort d'explication hypothétique, en inspirant des recherches nouvelles, peut constituer un instrument de travail aussi utile à sa manière qu'un catalogue ou qu'un dictionnaire. Tous les degrés intermédiaires se rencontrent entre l'essai original de reconstitution d'une doctrine ou d'une histoire et le simple exposé de vulgarisation ; ce dernier genre, en dépit

(1) KLEMM, in *Zeitschrift der deutschen morgenl. Gesell.*, LVIII, 1904.

PRINTZ, in *Wiener Zeit. f. d. Kunde des Morgenlandes*.

BARTH, « *Bulletins* » parus in *Revue de l'Hist. des Religions*, réédités dans ses œuvres complètes, sous ce titre : « Quarante ans d'Indianisme ». Les tomes I et II ont paru en 1914, le tome III en 1917, à Paris, chez Leroux.

L. FINOT, in *Journal Asiatique*.

de son insignifiance scientifique, remplit un office indispensable pour l'initiation des nouveaux venus à ces études ; et les plus avertis en certaines matières restent des profanes en d'autres compartiments de la science même à laquelle ils se consacrent. Pourtant nous veillerons à écarter de nos listes, pour des raisons parallèles, mais contraires, deux catégories d'ouvrages. D'abord ceux de simple vulgarisation, même s'ils joignent la clarté à une certaine précision. Mais aussi les publications de textes originaux parus dans les diverses « séries » dont nous indiquerons les principales : seuls en peuvent tirer parti les érudits qui n'ont que faire de consulter ces pages. Nous visons moins à documenter qu'à présenter le plus élémentaire outillage de la technique indologique.

Nous nous attacherons, en particulier, à faire le bilan des disciplines afférentes à l'indologie et à déterminer les diverses voies d'accès à l'étude des faits historiques hindous. Si l'on peut, dans une très large mesure, restituer l'histoire de la Grèce ou celle de la Chine par l'examen des matériaux laissés par ces deux civilisations, une tâche analogue semble irréalisable en ce qui concerne l'Inde, insoucieuse à toutes les époques de connaître et de faire connaître son propre passé. On n'a réussi à fixer quelques dates précises dans cette longue évolution qu'en recourant à des documents extra-indiens. Les plus importants se rencontrent dans la littérature ou dans les annales du Tibet et de la Chine. Les civilisations de l'Indo-Chine, de l'Insulinde, du Japon peuvent en outre fournir maints témoignages. Les récentes explorations en Asie Centrale ont exhumé des types de langages et des fragments d'œuvres qui résolvent ou qui posent des problèmes indologiques. Les textes grecs dans l'antiquité ; une certaine propagation du christianisme dès ses origines ; l'histoire, depuis notre Renaissance ; des voyages maritimes accomplis par les Européens bientôt en posture de conquérants, non plus simplement de navigateurs : voilà autant de facteurs occidentaux dont il ne faudrait pas faire abstraction. Moins encore peut-on ignorer les matériaux que fournissent l'Arabie et la Perse islamiques sur un pays devenu en partie musulman. S'il faut attendre longtemps encore non seulement les résultats qu'apporteront toutes ces études, mais les dépouillements de textes, la constitution des inventaires ou des lexiques préliminaires à de telles entreprises, nous avons le devoir de signaler, si rudimentaires soient-ils, les moyens d'enquête dont, dès à présent, nous disposons. Donner le sentiment de la complexité croissante de l'indianisme, est croyons-nous, un moyen de le servir, car ce peut être une occasion de faire

appel aux compétences les plus diverses, dont la coopération n'est nulle part plus indispensable.

P. MASSON-OURSEL. (Paris.)

N. B. — Pour ne pas étendre à l'excès les dimensions de cette bibliographie, nous n'avons pas cru devoir en développer également toutes les parties. Ainsi, la considérable littérature bouddhique a été passée sous silence, car nous pouvions nous contenter de renvoyer sur ce point aux renseignements fournis par la *Buddhistische Litteratur* de Winternitz. Nous n'avons pas envisagé l'Inde anglaise contemporaine.

ABRÉVIATIONS :

- B. E. F. E. O. Bulletin de l'Ecole française d'Extrême-Orient.
 G. I. A. P. A. Grundriss der indo-arischen Philologie und Altertumskunde, Strassburg-Teubner.
 J. A. Journal Asiatique.
 S. B. E. Sacred Books of the East.
 S. B. H. Sacred Books of the Hindus.

SOMMAIRE :

- I. **Bibliographie générale.** — A. Etapes historiques de la Bibliographie indologique. — B. Catalogues de manuscrits. — C. Séries (textes). — D. Périodiques.
- II. **Linguistique.** — A. L'Indo-Européen. — B. Le Védique. — C. Le Sanscrit classique. — D. Le Pâli. — E. Les Prâcrits. — F. Vernaculaires.
- III. **Littérature.** — A. Religieuse et Philosophique. — B. Juridique. — C. Epique. — D. Poétique. — E. Dramatique. — F. Contes. — G. Moralistes. — H. Histoire de la littérature indienne.
- IV. **Histoire.** — A. Chronologie. Histoire générale. — B. Archéologie. — C. Epigraphie. — D. Paléographie. — E. Numismatique. — F. Histoires locales.

V. Sociologie.

VI. Sciences.

VII. Art. — A. Généralités. — B. Architecture. — C. Sculpture. — D. Peinture. — E. Musique. — F. Arts industriels. — G. Art musulman de l'Inde.

VIII. Les Influences étrangères sur l'Inde; l'Inde hors de l'Inde. — A. L'Inde et l'Hellénisme. — B. L'Inde et le Christianisme. — C. Indo-Scythes. — D. Inde et Tibet. — E. Inde et Asie Centrale. — F. Inde et Chine. — G. Inde et Japon. — H. Indo-Chine. — I. Insulinde. — J. Monde musulman. — K. Inde et Europe moderne.

I. Bibliographie générale

A. ETAPES HISTORIQUES DE LA BIBLIOGRAPHIE INDOLOGIQUE

J. Gildemeister. *Bibliothecæ sanskritæ, sive recensio librorum sanskritorum hucusque typis vel lapide exscriptorum critici specimen*. Bonnae, 1847. (Londini, William and Norgate.)

[Précieux pour la connaissance des ouvrages anciens d'indianisme.]

Th. Zenker. *Bibliotheca Orientalis; Manuel de bibliographie orientale*.

T. I, Leipzig (Engelmann), 1846. Livres arabes, persans et turcs.

T. II, *ibid.*, 1861. Orient chrétien, Inde, Parsis, Indo-Chine et Malaisie, Chine, Japon, litt. manchoue, mongole et tibétaine.

Ch. Friederici. *Bibliotheca Orientalis, or a complete list of books, papers, serials and essays published in 1876 in England and the colonies, Germany and France on the history, languages, religions, antiquities and literature of the East*.

II, 1877; III, 1878 (titre allemand désormais : *oder eine vollständige Liste ...*); ... VII, 1882 (double titre : all. et angl.); VIII, 1883.

[Ouvrage très consciencieux. Le dernier tome annonce, comme suite de l'entreprise, la publication suivante.]

Ernst Kuhn. Litteratur-Blatt für orientalische Philologie. (Mitwirkung von J. KLATT.) I-IV, 1883-1887, Leipzig.
[Bibliographie et comptes rendus critiques.]

Aug. Müller, — puis **Lucian Scherman** Orientalische Bibliographie.

Le T. I, Berlin 1888, mentionne, sous la direction de Aug. Müller (Königsberg), la collaboration de Bezzenberger (Königsb.), Joh. Müller (Berl.), Strack (Berl.), Vollers (le Caire), Vijnmalen (La Haye).

Mit Unterstützung der Deut. Morg. Gesel.

T. XXIII-XXIV, 1909-1910, 1^{er} Heft, Berlin 1912 [dernier n° paru], mentionne, sous la direction de L. Scherman, la collaboration de Barthold (St-Petersb.), Fick (Berl.), Haas (N.-York), Katanov (Kazan), Moberg (Lund), Murād (Jaffa), Nützel (Berl.), Scherhring (Berl.), Thomas (London).

Mit Unterstützung d. kön. Baier. Ak. d. W. d. kön. Preuss. Unterrichts-Minist., d. India Office, d. Deut. Morg. Gesel. und d. Amer. Orient. Soc. — (Subventionné par la Soc. Asiat. française).

[A suivre. C'est le type le plus parfait de bibliographie. Le dernier numéro paru sur l'Indianisme est le t. XXII, 1908, 2^{es} Heft.]

B. CATALOGUES DE MANUSCRITS

Berlin. — A. WEBER. Die Handschriften-Verzeichnisse der Kön. Bibliothek, 1853.

Bibliothèque Nationale. — A. CABATON. Catalogue sommaire des mss. sanscrits et pâlis dans la B. N. — I, mss. sanscrits, 1907; II, mss. pâlis, 1908; III, indiens, indo-chinois et malayo-polynésiens, 1912.

Bodleian Library. — A. BERRIEDALE KEITH. Catalogue of the Prākṛit mss. in the B. L., 1911.

Th. AUFRECHT. Catalogus codd. mss. sanseriticorum... in Bibl. Bodleiana, Oxonii, 1859.

Bombay. — BHANDARKAR. Lists of sanskrit mss. in private libraries in the Bombay Presidency, 1893.

PETERSON. Report on the search for Sanskrit mss. in the Bombay Circle, 1886-1892.

Cambridge. — C. BENDALL. Catalogue of Buddhist sanskrit mss. in Cambridge, 1883.

Catalogus catalogorum. — Par TH. AUFRECHT. 1891, 1896 et 1903.

[Capital : Mss. de toutes les grandes Bibliothèques de l'Inde et de l'Europe, à l'exclusion de la littérature bouddhique et des textes non sanscrits.]

India Office. — TH. AUFRECHT. Sanskrit-Handschriften (coll. Tagore). Zeit. d. Deut. Morg. Ges., 1904.

J. EGGEING Catalogue of the sanskrit manuscripts in the Library of the India Office. London 1899.

Madras. — M. RANGACHARYA. A descriptive catalogue of the Tamil mss. in the Government Oriental mss. library, Madras, 1912.

Max Müller. — WICKREMasinghe. Catalogue of the late Prof. M. M.'s Sanskrit mss. — J. Roy. As. Soc., 1902.

München. — I. JOLLY. Die Sanskrit-Handschriften N^o 287-413 der k. Hof- und Staatsbibliothek in München, 1912.

Nepal. — C. BENDALL. On European Collections of Sanskrit mss. from Nepal, 1882.

North-Western Provinces. — A catalogue of Sanskrit mss. in the N.-W. P., 1877-1882.

Oudh. — C. NESFIELD. A catalogue of sanscrit mss. existing in Oudh, 1875-1880.

Raghunata Temple. — M. A. STEIN. Catalogue of the Sanskrit mss. in R. T. library of H. H. the Mahâr. of Jammu and Kashmir, 1894.

Royal Asiatic Society. — E. COWELL and J. EGGEING. Catalogue of the Buddhist sanskrit mss. of the R. A. S. (Hodgson collection), 1875.

Search of sanskrit Manuscripts — Fondation inaugurée en 1868 par WHITLEY STOKES (Simla) et subventionnée annuellement par le gouvernement de l'Inde.

Southern India. — G. OPPERT. Lists of Sanskrit mss. in private libraries of S. I., 1880.

M. WINTERNITZ. A catalogue of S. I. mss. (especially those of the WHISH collection) belonging to the R. A. S., with an Appendix by F. W. Thomas, 1902.

C. SÉRIES (Publication de Textes anciens)

Anandâçrama Sanskrit series. Collection fondée par APTE, Poona.
[Védas, Upaniṣads, Purâṇas.]

Benares Sanskrit series, 1880... [Védas et Philosophie.]

Bibliotheca Indica (published by the Asiat. Soc. of Bengal). Calcutta, 1849... (Index : « Verzeichnis der B. I. », Leipzig, 1908, Harrassowitz).

Bibliotheca Buddhica. Collection fondée par S. D'OLDENBURG, Saint-Pétersbourg.

Bombay Sanskrit series. Collection fondée par G. BÜHLER [textes littéraires].

Bombay Theosophical Publication Fund (Tookaram Tatya, Tatva Vivechaka Press). Textes et traductions d'ouvrages philosophiques.

Buddhist Texts Society of India.

Chawkhamba Sanskrit series [Védas et Philosophie], Bénarès.

Haridâ Sanskrit series, Bénarès, 1910...

Kashmir series of Texts and Studies, publ. by J. C. Chatterji, Allahabad [Philosophie].

Mysore government Oriental Library Sanskrit series.

Nirnaya Sagara Press.

Pali Text Society, 1882... [Publication de textes et Journal], London.

Sacred Books of the Hindus, Allahabad.

Trivandrum Sanskrit series. [Textes littéraires.]

Vizianagram Sanskrit series.

Des textes sont publiés dans certains périodiques, tels que Kāvya-māla, Hindu Thought, Paṇḍit.

D. PÉRIODIQUES**a) Édités hors de l'Inde.**

Bulletin de l'École Française d'Extrême-Orient, 1901..., Hanoï.

Giornale della Societa Asiatica Italiana, 1887..., Firenze.

Indogermanische Forschungen (Sprach- u. Altertumskunde), herausg. v. K. BRUGMANN und W. STREITBERG, 1891....

Journal Asiatique, 1822... Paris.

Journal of the American Oriental society, 1843...

Journal of the Pali Text society, 1882...

Journal of the Royal Asiatic society of Great Britain and Ireland, 1834...

Muséon, études philologiques, historiques et religieuses. Fondé en 1881 par CH. DE HARLEZ, publié par PH. COLINET et L. DE LA VALLÉE-POUSSIN, Louvain.

Ostasiatische Zeitschrift. : Beiträge zur Kenntnis der Kunst und Kultur des fernen Ostens, herausg. von O. KÜMMEL und W. COHN, 1912...

Revue de l'Histoire des religions, Paris, Leroux.

Rivista degli studi orientali.

Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes.

Zapiski vostotchnago otdieleniia imperatorskago russkago archeologitscheskago obchtchestva, izd. pod redaktsieiū V. ROSEN, 1886...

Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft,
1843...

b) Édités dans l'Inde.

Indian Philosophical Review, 1917. Bombay, Oxford Un. Press.

Indian Thought, [Grande collection, riche en éditions de textes, en traductions et études critiques.]

Indian Antiquary, (publication dirigée par BURGESS, puis par FLEET), 1872..., Bombay. [Histoire, religion, politique.]

Journal of the Bombay Branch of the Royal As. Soc.,
1841...

Journal of the Royal Asiatic Soc. of Bengal, 1831...

Journal of the Ceylan Branch of the Roy. As. Soc.

Kâvyamala, Bombay, 1886. [Textes littéraires, Poésie.]

Paṇḍit, Bénarès, 1856. [Philosophie.]

E. COLLECTIONS DE TRADUCTIONS OU DE TRAVAUX CRITIQUES

Grundriss der indo-arischen Philologie und Altertumskunde, begründet v. G. BÜHLER; fortgesetzt v. F. KIELHORN; herausg. v. H. LÜDERS und J. WACKERNAGEL, Strassburg, Trübner. [Critique.]

Harvard oriental series, dirigées par LANMAN. [Religion, Philosophie.]

Muir (J.), Original Sanskrit Texts, 5 vol., 1858-1872.

Metrical Translations from Sanskrit Writers, London, 1879.

Sacred Books of the Buddhists. [Série entreprise en 1895 sous les auspices du roi de Siam par MAX MÜLLER, mais peu abondante.]

Sacred Books of the East. [Série entreprise par MAX MÜLLER. Le 50^e et dernier volume se compose d'un Index général. Traductions de grand mérite.]

Sacred Books of the Hindus. [Série de textes et de traductions publiée par des indigènes sous la direction du Pāṇini Office, Allahabad, 1909.... Philosophie brahmanique.]

Trübner Oriental series, London, Trübner. [Traductions de textes philosophiques et littéraires.]

The Heritage of India Series. Calcutta, Association Press; et London, Oxford Univ. Press. [Études critiques : diverses littératures indiennes, y compris — du moins on l'annonce — les vernaculaires; philosophie; beaux-arts; biographies. Collection à ses débuts.]

The Religious Life of India. Ed. by J. N. FARQUHAR. Humphrey Milford, Oxford Univ. Press, 1916.... [Études critiques sur les systèmes sectaires et les cultes.]

II. Linguistique.

A. L'INDO-EUROPÉEN.

Bartholomae (C.). Arische Forschungen. 3 vol. 1882-1887.

Bopp (F.). Vergleichendes Accentuationssystem nebst einer gedrängten Darstellung der grammatischen Übereinstimmungen des Sanskrit und Griechischen, 1854.

— Über das Conjugationssystem der Sanskritsprache, 1816.

— Vergleichende Grammatik des Sanskrit, Send, Armenischen, Griechischen, Lateinischen, Litanischen, Altslavischen, Gotischen und Deutschen. 2^e éd., 3 tomes en 6 vol., 1857-1861.
— Trad. anglaise, par EASTWICK, 1856; trad. française, par BRÉAL, 1866-1872.

Brugmann (K.) und Delbrück (B.). Grundriss der vergleichenden Grammatik der indogermanischen Sprachen. 5 tomes en 7 vol., 1897-1910.

Brugmann (K.) und Streitberg (W.). Indogermanische Forschungen, Zeitschrift für indogermanische Sprach- und Altertumskunde. T. I, 1891 ; XXX, 1912.

Fick (A.). Vergleichendes Wörterbuch der indogermanischen Sprachen. 4^{te} Auflage, bearbeitet von A. BEZZENBERGER, A. FICK und W. STOKES, 1890-1894.

Gauthiot (R.). La fin de mot en indo-européen, 1913.

Geiger (W.) und Kuhn (E.). Grundriss der iranischen Philologie. 2 Bände, 1895-1904.

Meillet (A.). Les dialectes indo-européens, 1908.

— Introduction à l'étude comparative des langues indo-européennes, 3^e éd., 1912. — Trad. allem., par W. PRINTZ, 1909.

Müller (Max). Lectures on the science of language, 1864-1866.

Regnaud (P.). Essais de linguistique évolutionniste ; application d'une méthode générale à l'étude du développement des idiomes indo-européens, 1886.

— Phonétique historique et comparée du sanscrit et du zend, 1895.

B. LE VÉDIQUE.

Bergaigne (Abel) et Henry (V.). Manuel pour étudier le sanscrit védique : grammaire, chrestomathie, lexique, Paris, 1890.

Bergaigne (A.). Etudes sur le lexique du Rig-Veda, Paris, Leroux.

Delbrück (B.). Altindische Syntax, 1888.

Macdonell (A.-A.). Vedic Grammar (G. I. A. P. A., I, 4), 1910.

— A Vedic reader. Oxford, Clarendon Press, 1917.

Wackernagel. Altindische Grammatik, 1896, Göttingen, Bd. I, 1896 ; II, 1905.

[Rapports du Védique au Sanscrit classique : cf. C, *infra*, GEIGER, SPEYER et WHITNEY.]

C. LE SANSKRIT CLASSIQUE.

a) Grammaires européennes.

Benfey (Th.). Vollständige Grammatik der Sanskrit-Sprache, 1852.

— Handbuch der Sanskrit-Sprache. I, Chrestomathie, 1853.
II, Glossar, 1854.

Bergaigne (A.). Manuel pour étudier la langue sanscrite, Paris, 1884.

Bopp (F.). Kritische Grammatik der Sanskrit-Sprache, 1834.

Bühler (G.). Leitfaden für den Elementarcurus des Sanskrit, 1883.

Fick (R.). Praktische Grammatik der Sanskrit-Sprache für den Selbstunterricht, 2^e aufl., Wien, 1913.

Geiger (W.). Elementarbuch des Sanskrit, unter Berücksichtigung der Vedischen Sprache, 2^e aufl., 1909.

Henry (V.). Eléments de sanscrit classique, Paris, Leroux, 1902.

Macdonell (A.). A Sanscrit grammar for beginners, 1911.

Müller (Max). A Sanscrit grammar for beginners, 1866.

Speyer (J. S.). Vedische und Sanskrit-Syntax. (G. I. A. P. A., I, 6).

Whitney (W.). A Sanskrit grammar, including both the classical language and the older dialects, of Veda and Brahmana. 1896.
4^e éd. 1913.

b) Grammaires indiennes :

Pâṇini. Grammatik (texte sanscrit) herausgegeben, übersetzt, erläutert von O. Böhtlingk, 1887.

c) Dictionnaires :

Böhtlingk (O.) und Roth (R.). Sanskritwörterbuch, herausg. von d. K. Ak. d. W. zu St.-Petersburg, 7 vol. in-fol. 1855-1875.
[Ouvrage le plus complet.]

Böhtlingk (O.). Sanskritwörterbuch in kürzerer Fassung, 7 vol. St.-Petersburg, 1879-1889.

Burnouf (E.) et Leupol (L.). Dictionnaire classique sanscrit-français, 1866.

Macdonell (A.). A Sanskrit-English Dictionary. London, 1893.

Williams (Monier). Sanskrit-English Dictionary. London, 1831.
— and **Capeller**, id., Oxford, 1899.

Zachariæ (Th.). Die Indischen Wörterbücher (Kośa). 1897. (G. I. A. P. A., I, 3b.)

d) Chrestomathies.

Benfey (Th.). (Cf. *supra* a.)

Böhtlingk (O.). Sanskrit-Chrestomathie. 3^e vermehrte Auflage herausg. von R. GARBE, 1909.

Thumb (A.). Handbuch der Sanskrit mit Texten und Glossar, 1905.

D. LE PÂLI

Andersen (D.). A Pâli reader, with notes and glossary, 1907.

Burnouf (E.) et Lassen (Chr.). Essai sur le Pâli, 1826.

Childers (R.). A dictionary of the Pali Language. 1^e éd. 1875, 4^e éd. 1909, London, Trübner.

Duroiselle (C.). A pratical grammar of the Pali Language, 1907.

Franke (O.). Geschichte und Kritik der einheimischen Pali-Grammatik und Lexicographie, 1902.

— Pali und Sanskrit in ihrem historischen und geographischen Verhältnis auf Grund der Inschriften und Münzen dargestellt, 1902.

Frankfurter (O.). Handbook of Pali, being an elementary grammar, a chrestomathy and a glossary, 1883.

Geiger (W.). Literatur und Grammatik des Pali (Grund. d. indo-ar. Phil., I, 7). (En préparation en 1914.)

Henry (V.). Précis de grammaire pâlie. Paris, Leroux, 1904.

Minaev (I.). Otcherk fonetiki i morfologii äazyka pâli, 1872. Trad. française : **MINAYEFF (J.),** grammaire pâlie : esquisse d'une phonétique et d'une morphologie de la langue pâlie, tr. St. Guyard, 1874.

E. LES PRACRITS

Bhandarkar (R. G.). The Prākritis and the Apabhranśa, 1887

Lassen (Chr.) Institutiones linguae pracriticae, 1837.

Pischel (R.). Grammatik der Prakrit-Sprachen, (G. I. A. P. A., I, 8), 1900.

F. VERNACULAIRES

a) Hindustani, Hindu, Urdu.

Cummings (F.). An Urdu manual by the phonetic inductive method, 1909.

Dowson (J.). Grammar of the Urdu or Hindustani language, 1908.

Hindi-English and English-Hindi Dictionary, 1911.

Hoey (W.). Urdu praxis : a progressive course of Urdu composition, 1907.

Palmer (E.). Simplified grammar of Hindustani, Persian and Arabic, 1906.

Phillott (D.). Hindustani stumbling-blocks (syntax), 1909.

Ranking (G.). An English-Hindustani Dictionary, 1903.

Vinson (J.). Éléments de grammaire générale hindoustanie, 1883.

Whyte (R.). New century English-Urdu Dictionary, 1905.

b) Langues aryennes modernes.

Beames (J.). Comparative grammar of the modern Aryan languages of India. 3 vol. 1872-1879. [Capital.]

Bloch (J.) La formation de la langue marathe, Paris, Champion, 1914.

Dinesh Candra Sen. History of Bengali language and literature. Calcutta 1911.

Grierson (A.) Linguistic Survey of India (série d'études sur diverses langues). A manual of the Kashmiri language. 2 vol. 1912.

— The Pisâca languages of North-West-India, 1906.

Joshi (R.) A comprehensive Marathi grammar, Poona, 1909.

Trumpp (E.) Grammar of the Pasto or language of the Afghans, compared with the Iranian and North-Indian idioms, 1873.

c) Langues non-aryennes.

Caldwell (R.) A comparative grammar of the Dravidian or South Indian family of languages. 1^e éd. 1856, 2^e 1875, 3^e by Wyatt and Pillai, 1913.

Hulbert (H.). Comparative grammar of the Korean language and the Dravidian languages of India, 1906.

Nota. — La collection *The Heritage of India* citée *suprà* (p. 182) annonce une série d'études sur la littérature vernaculaire et son histoire.

III. Littérature.

A. RELIGIEUSE ET PHILOSOPHIQUE (1).

α) Védisme et Brâhmanisme.

1^o Védas.

Rig-Veda. *Texte* : Die Hymnen des Rig-Veda, herausg. von Th. Aufrecht, 2 vol., 1861-1863. — Rig-Veda Sanhita, with the

(1) Le meilleur exposé d'ensemble, véritable précis, se trouve dans : BARTH (A.). Les religions de l'Inde, in *Encyclopédie des Sciences religieuses*, 1879. — Éd. anglaise, trad. J. Wood, 1882. London, TRÜBNER. — Réédité dans : *Quarante ans d'Indianisme*, œuvre d'A. BARTH, t. I, Paris, Leroux, 1914.

commentary of Sâyanâcharya, edited by Max Müller, 6 vol., 1849-1874; 2^e éd., 1890-1892.

Traductions et travaux :

BERGAIGNE (A.). La religion védique d'après les hymnes du Rig-Véda, 3 vol., Paris, 1878-1883.

— Recherches sur l'histoire de la Saṃhitâ du Rig-Véda, Paris, Leroux.

GELDNER (K.) und KAEGI (A.). Siebenzig Lieder des Rig-Veda. Tübingen, 1875.

GROSSMANN (H.). Die heiligen Lieder der Brahmanen, 2 vol., Leipzig, 1876-1877. [Traduction métrique.] — Wörterbuch zum Rig-Veda, 1873.

KAEGI (A.). Der Rig-Veda, die älteste Litteratur der Inder, 2^e éd. Leipzig 1881.

LUDWIG (A.). Der Rig-Veda, Prag, 1876-1888, 6 Bde. [Trad. et comment.].

MULLER (Max) et OLDENBERG (H.). Vedic Hymns. S. B. E., XXXII et XLVI.

SCHERMANN (L.). Philosophische Hymnen aus der Rig- und Atharva-Veda Saṃhitâ, verglichen mit den Philosophemen der älteren Upanishads. Strassburg 1887.

Yajur-Veda. *Texte :* The White Yajur-Veda, edited by A. Weber, 3 vol., 1852-1859. — The Sanhita of the Black Yajur-Veda, with the commentary of Madhava Acharya, ed. by E. Roer and E. Cowell and Nyayaratna. Calcutta, B. I., 4 tomes en 3 volumes, 1860-1881. — Maitrayaṇi Saṃhitâ, herausg. von L. von Schröder, 4 vol., 1881-1886. — Die Saṃhitâ der Katha-Çâkhâ, herausg. von L. von Schröder, 3 vol., 1900-1910.

Traductions et travaux :

GRIFFITH (R.). The texts of the White Yajur-Veda, translated with a popular commentary. Benares 1899.

Sâma-Veda. *Texte :* Die Hymnen des Sâmaveda, herausg. von T. Benfey, 1848. — Sâmaveda Sanhitâ with the comment. of

Sayana Acharya, ed. by S. Samasrami, B. I., 1871-1874. — Der Arseyakalpa des Samaveda, herausg. u. bearbeitet von W. Caland, 1909.

Atharva-Veda. *Texte* : Atharvaveda Sanhita, herausg. von R. Roth und W. Whitney. Berlin 1856.

Traductions et travaux :

BLOOMFIELD. Atharva-Veda, *S. B. E.*, XLII. — The A. V. and the Gopatha-Brāhmaṇa, *G. I. A. P. A.*, II, 1, 6. Strassburg, Trübner, 1899.

GRIFFITH (R.). The Hymns of the Atharva-Veda, translated with a popular commentary. Benares 1895-1896.

GRILL (J.). Hundert Lieder des Atharva-Veda, 2. Aufl. Stuttgart 1888.

HENRY (V.). Livres VII à XIII de l'Atharva-Veda, traduits et commentés. Paris 1891-1896.

BLOOMFIELD. A Vedic concordance being an alphabetical Index to every line of every stanza of the published Vedic literature..... Cambridge, Mass., Harvard Or. Series, 1906.

DEUSSEN (P.). Allgemeine Geschichte der Philosophie, 1 Bd., 1. Abt. [Hymnes philosophiques]. Leipzig 1894.

DOWSON (J.). A classical Dictionary of Hindu Mythology and Religion. London, Trübner, 1879.

HILLEBRANDT (A.). Vedische Mythologie. Breslau, 3 Bde, 1891-1902. — Ritualliteratur, Vedische Opfer und Zauber, *G. I. A. P. A.*, III, 2, 1897.

MACDONELL (A.). Vedic Index of Names and Subjects, 2 vol. London, 1912. [Termes religieux exclus]. — Vedic Mythology, *G. I. A. P. A.*, III, 1 A. 1897.

OLDENBERG. (H.). Religion des Veda. Berlin, 1894. — Trad. française, V. Henry. Paris 1903.

PISCHEL (R.) und GELDNER (K.). Vedische Studien. Stuttgart, 3 Bde, 1889-1901.

ROTH (R.). Zur Litteratur und Geschichte des Weda. 1846.

SIMON (R.). Beiträge zur Kenntniss der Vedischen Schulen. Kiel 1889.

VALLÉE-POUSSIN (L. DE LA). Le Védisme. Paris, Bloud, 3^e éd., 1909.

2^o Brâhmanas.

a) *Textes et traductions :*

Aitareya Brâhmaṇam, edited, translated and explained by M. Haug, 2 vol. Bombay, 1863. — Mit Auszügen aus dem Kommentare von Sayanacarya, herausg. von T. Aufrecht. 1879. [Texte seul].

Kaushîtaki Brâhmaṇa, herausg. von B. Lindner, 1887.

Śatapatha Brâhmaṇa. Sanskrit Text, ed. by A. Weber, 1855, (dans « The White Yajur-Veda »). — Translated by J. Eggeling. S. B. E., tomes XII, XXVI, XLI, XLIII, XLIV.

Taittirîya Brâhmaṇa, with the comment. of Sayanâcharya, ed. by R. Mitra, B. I., 1855-1870.

b) *Doctrines :*

HARDY (E.). Die Vedisch-Brahmanische Periode der Religion des alten Indiens. Münster i. W., 1893.

LEVI (S.). La doctrine du sacrifice dans les Brâhmanas. Paris 1898. (Bibl. de l'Ec. des Hautes-Études, XI).

OLDENBERG (H.). Die Weltanschauung der Brâhmaṇa-Texte, Göttingen, Vandenhoeck, 1919.

REGNAUD. Etudes védiques et postvédiques. Lyon, 1891-1898. (*Annales de l'Univ. de Lyon*).

VALLÉE-POUSSIN (L. DE LA). Le Brâhmanisme. Bloud, 1910.

3^o Aranyakas.

Aitareya Aranyaka, with introd., transl. by Keith, Anecd. Oxon., 1909.

Taittirīya Aranyaka, with the comm. of Sayanācharya, ed.
by R. Mitra, B. I., 1864-1871.

4° Upaniṣads.

a) *Textes et traductions :*

BELLONI-FILIPPI (F.). La Kathaka Upaniṣad (trad. italienne), Pisa, 1905.

BÖHTLINGK (O.). Bṛhadāraṇyakopanishad, herausg. u. übersetzt, 1889. — Khândogyopanishad, herausg. u. über., 1889.

DEUSSEN (P.). Sechzig Upaniṣad's des Veda (traductions), 1897.

HEROLD (A.-F.). L'Upanishad du grand Aranyaka (trad. franç.), Paris 1894.

MÜLLER (Max). The Upanishads (trad.), S. B. E., I et XV. Oxford.

SESHACHARI. The Upanishads (trad.). Madras 1898.

b) *Etude critique des doctrines :*

BROFFERIO (A.). La Filosofia delle Upanishadas. Milano 1911.

DEUSSEN (P.). The Philosophy of the Upanishads, trad. par A. Geden (Edimburgh) de la 2^e part. de l'*Allgem. Geschichte der Philosophie*. Leipzig 1894.

GOUGH. Philosophy of the Upanishads and ancient Indian metaphysics. London, Trübner, 1882.

JACOB (colonel). Upanishadvākya koṣaḥ, a concordance to the principal Upanishads and Bhagavadgītā. Bombay Sk. Ser. XXXIX, 1891.

OLDENBERG (H.). Die Lehre der Upanishaden und die Anfänge des Buddhismus. Göttingen, Vandenhoeck, 1915.

OLTRAMARE (P.). Histoire des idées théosophiques dans l'Inde. T. I, Paris, 1906.

RÉGNAUD (P.). Matériaux pour servir à l'histoire de la philosophie de l'Inde (Upanishads). Paris, Bibl. Ecole des Hautes Études, XXXIV, 1878.

5° Systèmes orthodoxes de Philosophie brahmanique.

a) *Ouvrages généraux* :

Cowell. Sarvadarśanasamgraha, or *Review of the different Schools of Philosophy*. London, 1882, 2^e éd., by Cowell and Gough, 1894. (Trübner Or. Ser.).

Deussen. Allgemeine Geschichte der Philosophie (*op. cit.*)

Fitzedward Hall. Index to the Bibliography of the Indian philosophical Systems. Calcutta 1859.

Muller (Max). Six systems of Indian Philosophy, 1899.

Oltramare (P.). Hist. des Idées Théosophiques (*op. cit.*).

b) *Sâṃkhya*.

Ballantyne. Sankhya Aphorisms of Kapila (trad. angl.), Calcutta, 1865. 3^e éd., London, 1885.

Berriedale Keith (A.). The Sâṃkhya system (a history). London, Oxford Univ. Press. (Heritage of India Series), 1918.

Dahlmann (J.). Sâṃkhya Philosophie, 1902.

Garbe (R.). Sâṃkhya Philosophie. Leipzig 1894.

— Sâṃkhya-Pravacana-Bhâṣya, by Vijnanabhikṣu. Texte. Harvard Univ., 1895. — Trad. allem., Leipzig, 1889.

— Sâṃkhya-Tattva-Kaumudī, von Vâcaspati-miṣra. (Trad. all.). München 1892.

Takakusu. Trad. franç. de la version chinoise du Sâṃkhya Āśtra (Suvārṇasaptati) par Paramārtha, *B. E. F. E. O.*, IV, 1904.

c) *Yoga*.

Garbe (R.). Sâṃkhya und Yoga, *G. I. A. P. A.*, III, 4. Strassburg 1896.

Rājendralâla Mitra. Yoga Sūtra. English version with Bhoja's Commentary and text of the original. Bibl. Ind., Calcutta, 1883.

Râma Prasâda. Patanjali's Yoga Sûtra, with the comm. of Vyâsa and the gloss of Vâchaspatimiçra, *S. B. H.*, Allahabad, 1912.

Svâmi Vivekânanda. Yoga Philosophy. London, Longmans, 1899.

Tuxen (P.). Yoga. Copenhagen 1911.

Woods (J. Houghton). Yoga System. Harvard Univ., 1913.

d) Nyâya.

Athalye. Tarkasamgraha. Bombay Sk. Ser , n° 55 (trad. et comm. d'un manuel de logique).

Ballantyne. Nyâya Sûtras (trad. angl.). Allahabad, 1850-1854.

Jacobi (H.). Indische Logik, *Nachr. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, phil. hist. kl.*, 1901.

Stcherbatsky (Th. de). L'Épistémologie et la logique chez les Bouddhistes ultérieurs (trad. du russe par I. de Manziarly et P. Masson-Oursel), Bibl. Mus. GUMET, 1915. (En préparation).

Suali. (L). Introduzione allo studio della filosofia indiana. Pavia, Mattei, 1913.

e) Vaiçeṣika.

(Consulter les mêmes ouvrages que sur le Nyâya).

Chatterji (J. C.). Hindu Realism. Allahabad 1912.

Faddegon (B.). The Vaiçeṣika System. Amsterdam, Müller, 1918.

f) Mîmâmsâ.

Thibaut (G.). Arthasamgraha (texte et trad. angl.). Benares Sk. Ser., 1882.

g) Vedânta.

Ballantyne. The aphorisms of the Vedânta Philosophy. Sk. and English. Mirzapore 1851.

Deussen (P.). Das System des Vedānta. Leipzig 1883.

- Die Sūtra's des Vedānta... nebst dem vollständigen Commentare des Çāṅkara, aus dem Sk. übersetzt. Leipzig, Brockhaus, 1887.

Ghate (V. S.). Le Vedānta (Etudes sur les Brahma-Sūtras et leurs cinq commentaires). Tours, Arrault, 1918.

Jacob (major). The Vedāntasāra (trad. angl.). London, Trübner, 1881.

Thibaut (G.). The Vedānta sūtra, with Çāṅkara's commentary. S. B. E., XXXIV, Oxford, 1890. XXXVIII, 1896.

Walleser (M.). Der ältere Vedānta. Heidelberg, Winter, 1910.

β) Bouddhisme.

1° Ouvrages généraux (Voir en outre « l'Inde hors de l'Inde »).

Burnouf (E.). Introduction à l'histoire du Bouddhisme indien. Paris, 1844. Paris, 2^e éd., 1876.

Hardy (E.). Der Buddhismus nach älteren Pali-Werken. Münster i. W., 1890.

Kern (H.). Der Buddhismus und seine Geschichte in Indien. Vom Verfasser autorisierte Übersetzung v. H. Jacobi. Leipzig, 1882-1884. — Trad. française (*Annales du Musée Guimet*).

- Manual of Indian Buddhism, G. I. A. P. A., III, 8. Strassburg 1896.

Minayeff (J.). Recherches sur le Bouddhisme (1887). Trad. franç. Assier de Pompignan. Paris 1894 (*Annales du Musée Guimet*).

Rhys Davids (T. W.). Buddhism. London 1877.

- Buddhism, its History and Literature. New-York 1896.

Spence Hardy. Eastern Monarchism. London 1850 (et 1860).

- A manual of Buddhism. London, 1853 (et 1860). 2^e éd., 1880.

Vaillée-Poussin (L. de la). Bouddhisme (Opinions sur l'histoire de la dogmatique). Paris, Beauchesne, 1909.

Warren (H. Clarke). Buddhism in translations. Cambridge, Mass., 1896.

Wassilieff. Der Buddhismus, seine Dogmen, Geschichte und Literatur (aus dem Russischen übersetzt). St-Petersburg 1860.

2° Le Bouddha.

Oldenberg (H.). Buddha, sein Leben, seine Lehre, seine Gemeinde. Berlin, 5. Auflage, 1881; Stuttgart u. Berlin, 1906. — Trad. franç. Foucher, Paris, Alcan.

Pischel. Leben und Lehre des Buddha. Leipzig, Teubner, 1905. 2. Aufl., 1910.

Senart. La légende du Bouddha. Paris, 1875; 2^e éd. 1882.

3° Littérature bouddhique.

Winternitz (M.). Geschichte der Indischen Litteratur, 2^e Band., 1^e Hälfte, die Buddhistische Litteratur. Leipzig, Amelang, 1913.

[Excellente bibliographie du Bouddhisme pour l'indication des textes et des traductions. Le renvoi à cet ouvrage nous permet de passer sous silence toute la littérature bouddhique.]

5° Philosophie bouddhique.

Lévi (Sylvain). Mahâyâna-Sûtrâlamkāra d'Asaṅga. I, texte, 1907, II, trad., 1911. Paris, Champion.

Oldenberg (H.). Die Lehre der Upanishaden u. die Anfänge des Buddhismus, 1915, (*op. cit.*).

Rhys Davids (Mrs C.). Buddhist Manual of Psychological Ethics. London 1900.

Stcherbatsky (Th. de). L'épistémologie et la logique chez les Bouddhistes ultérieurs, (trad. du russe par I. de Manziarly et P. Masson-Oursel). *Bibl. Guimet*. (En préparation).

Suzuki (D. T.). Outlines of the Mahâyâna Buddhism. London 1907.

Vallée-Poussin (L. de la). Bouddhisme, Opinions... (*op. cit.*)

— Bouddhisme, Études et matériaux (Mémoires... *Acad. roy. des Sciences de Belgique*, LV). Bruxelles, 1897. — Adikarma-pradīpa Brohicaryâvatâratikâ. London, Luzac, 1898. — Vasu-

bandhu et Jaçomitra (ch. III de l'Abhidharmakoça. London, Kegan Paul, Trübner, 1914-1918.

Vidyabhusana. Voir Jainisme.

Walleser (M.). Die philosophische Grundlage des älteren Buddhismus. Heidelberg, 1904.

— Prajña pâramitâ. Göttingen, Vandenhoeck, 1914,

γ) Jainisme.

Guérinot (A.). Essai de bibliographie Jaina; Répertoire méthodique et analytique de travaux relatifs au jainisme. Paris, *Annales du Musée Guimet*, 1907.

Doctrines :

Barodia (U.). History and Literature of Jainism. Bombay 1909.

Bühler (G.). Ueber die indische Sekte der Jainas. Wien 1887.

— and **Burgess.** The Jainas. London, Luzac, 1903.

Hoernle. Origines et développements du Jainisme (trad. franç. par Guérinot). Muséon, 1906.

Jacobi (H.). Jaina sûtra translated, *S. B. E.*, XXII et XLV. Oxford.

— Jainism, in *Archiv für Religionswissenschaft*, XIII, 4.

Jagmenderlal Jaini. Outlines of Jainism. Cambridge, Univ. Press, 1916.

Sinclair Stevenson (Mrs). The Heart of Jainism. Oxford, Univ. Press, 1915.

Suali (L.). La legge Jainica, *Giorn. d. Soc. As. Ital.*, XXI, 1908.

Vidyabhusana (S.) History of the mediaeval School of Indian Logic. Univ. Stud., 1909. Part. I, Jaina logic; II, Buddhist logic.

Nota. — Une « Jain Literature Society », dont le directeur est F. W. Thomas, prépare des traductions de textes jainas. Cf. Jag. Jaini, *op. cit.*.

Archéologie.

Guérinot (A.). Répertoire d'épigraphie jaina. Paris, Leroux, 1908.

δ) Systèmes hétérodoxes.

Cowell. The Chârvaṅka System of Philosophy. [Matérialistes].

ε) Hindouisme.

En général.

Barnett. Hinduism. London 1906.

Barth (A.). Les Religions de l'Inde. — Réédité dans *Quarante ans d'Indianisme*. Paris, Leroux, 1914.

Elmore (W. T.) Dravidian Gods in Modern Hinduism. Lincoln, Nebraska Univ. Studies, 1915.

Monier-Williams. Brahmanism and Hinduism, 4th Ed. London 1891.

Whitebread (H.). The village gods of South India. Oxford Univ. Press (Humphrey Milford), 1916.

Viṣṇuisme et Civaïsme.

Bhandarkar (sir R. G.). Vaiṣṇavism, Śaivism and minor religious systems, *G. I. A. P. A.*, III, 6. Strassburg, Trübner, 1913.

Schomerus (H. W.). Der Āiava Siddhānta, eine Mystik Indiens, nach den tamulischen Quellen bearbeitet. Leipzig, Hinrichs, 1912.

Schrader (O.). Introduction to the Pāñcarātra and Ahirbudhnya Samhitā. Madras, Adyar Library, 1916.

Purāṇas.

Banerjea. The Mārkaṇḍeya Purāṇa, B. Indica. Calcutta 1862.

Burnouf (E.). Le Bhāgavata Purāṇa, 1840-1487.

Jahn (W.). Das Saurapurāṇa, ein Kompendium spät indischer Kulturgeschichte und des Sivaismus. Strassburg, Trübner, 1908.

Nyâyâlankara. The Kûrma Purāṇa, B. Ind. Calcutta 1890.

Wilson (H.). Essays on sanskrit Literature. London 1832.

— Viṣṇu Purāṇa translated, ed. by R. Rost and F. E. Hall
(Wilson's Works, III et VI, préface), London, 1840.

Tantras.

Avalon (A.). A entrepris l'édition et la traduction de « Tantrik Texts », London, Luzac.

Travaux les plus importants :

Principles of Tantra, 2 vol. ;	Kulārṇava Tantra ;
Tantra of the great Liberation ;	Tantrarāja Tantra ;
Hymns to the Goddess.	Shrichakrasambhāra Tantra ;
	The Serpent Power, 1919.

B. JURIDIQUE.

Bühler (G.). Apastambya Dharna sūtra. Bombay Sk. Ser., 1892
et 1894.

— The Laws of Manu, *S. B. E.* Oxford, XXV.

Fick (R.). Die soziale Gliederung im Nord-Oestl. Indien zu Buddha's
Zeit. Kiel 1897.

Jahn (W.). Ueber die kosmogonischen Grundanschauungen im
Mānava Dharma Sāstram. Leipzig, 1904 (Inaugural diss.).

Jolly (J.). Recht und Sitte, *G. I. A. P. A.*, II, 8. Strassburg,
Trübner, 1896.

Law texts (périodique).

C. ÉPIQUE.

Baumgartner (A.). Das Rāmāyaṇa und die Rāmalitteratur. Frei-
burg i. B., 1894.

Dahlmann (J.). Das Mahābhārata als Epos und Rechtsbuch. Berlin
1895.

— Genesis des Mahābhārata, 2 vol. Berlin 1899.

Deussen (P.) u. Strauss (O.). Vier philosophische Texte des Mahā-
bhāratam. Leipzig 1906.

- Garbe (R.).** Die Bhagavadgītā, aus dem Sanskrit übersetzt. Leipzig 1903.
- Holtzmann (A.).** Das Mahābhārata und seine Teile, 4 vol. Kiel 1892-1895
- Hopkins (E. W.).** The Great Epic of India, its character and origin. New York 1901.
- Jacobi (H.).** Mahābhārata, Inhaltsangabe, Index und Konkordanz der Kalkuttaer und Bombayer Ausgaben. Bonn 1903.
- Das Rāmāyaṇa, Geschichte und Inhalt. Bonn 1893.
- Ludwig (A.).** Ueber das Rāmāyaṇa u. die Beziehung desselben zum Mahābhārata, II. Jahresber. d. wiss. Vereins f. Volkskunde u. Linguistik. Prag 1894.
- Ueber das Verhältniß des mythischen Elementes zu der historischen Grundlage des Mahābhārata. *Abhandl. d. K. böhm. Ges. d. W.*, VI, 12. Prag, 1884.
- Manmatha Nath Dutt.** The Mahābhārata (trad. angl.). Calcutta 1895-1903.
- The Rāmāyaṇa (trad. angl.). Calcutta 1892-1894.
- Masson-Oursel (P.).** La Bhagavad Gītā, le Chant de l'Adorable. Paris, Geuthner, 1920, [texte, trad. et index].
- Vaidya (C. V.).** The Riddle of the Rāmāyaṇa. Bombay and London 1906.
- Weber (A.).** Ueber das Rāmāyaṇa, *Abhandl. d. Berl. Ak.* 1870.

D. POÉTIQUE.

1° Métrique :

- Chézy (A.).** Théorie du Sloka ou mètre héroïque sanskrit. 1827.
- Hopkins.** Voir Littérat. Epique, *op. cit.*, p. 198.
- Jacobi (H.).** Ueber den Sloka in Mahābhārata, in Gurupūjakaumudi, Festgabe zum 50 Jahr. Doktorjubil. ALB. WEBER dargebr., Leipzig 1896, p. 50.
- Alāṅkāra und Metrik. *G. I. A. P. A.*, II, 2 b. à paraître (?).
- Kühnau (R.).** Rythmus und Indische Metrik. 1887.

2° Poétique :

Brunnhöfer (H.). Geist der indischen Lyrik, Leipzig 1882.

Thomas (F. W.). Kôṭṭya. *G. I. A. P. A.*, II, 2, c. à paraître (?).

3° Œuvres (voir Histoires de la littérature indienne.)

Meier (E.). Die Klassischen Dichtungen der Inder. Stuttgart 1847.

E. DRAMATIQUE.**1° Technique théâtrale :**

Hall (F. E.). Dhananjaya, The Dasa-rûpa, or Hindu canons of Dramaturgy, with the exposition of Dhanika, the Avaloka (Sk. Text), Calcutta, B. Ind. 1863.

Haas (G.). The Dasarupa, translated, 1913

Harichand. Kâlidâsa et l'Art Poétique de l'Inde. Paris, Champion, 1917.

Horowitz (E.). The Indian Theatre, 1912.

Konow (Sten). Drama. *G. I. A. P. A.*, II, 2, d. à paraître (?).

Lévi (S.). Le Théâtre indien. Paris 1890.

2° Œuvres :

Baston A.). Vasavadatta, drame de Bhasa, trad. du sanscrit et du prâcrit. Paris, Bibl. Elz. Or., 1914.

Bergaigne et Lehugeur. Sakuntalâ, de Kâlidâsa. Traa. franç. Paris 1884.

Cappeller (C.). Sakuntalâ, mit kritischen Anmerkungen hrsg., 1909.

Fauche (H.). Kâlidâsa, œuvres complètes trad. en franç., 1860.

Henry (V.). Agnimitra et Mâlavikâ, trad. du sanscrit et du prâcrit, Paris, 1889.

Lüders (H.). Bruchstücke buddhistischer Dramen, Berlin, 1911.
(Königl. preus. Turfan Exped., Kleinere Sk. Texte, Heft 1.)

Nève. Le dénouement de l'histoire de Râma (Uttararâmacharita),
Drame de Bhavabhuti, trad. du sanscrit. Paris 1880.

F. CONTES.

1° Avadânas :

Feer (L.). Avadâna-Çataka. Cent légendes (bouddhiques) traduites
du sanscrit. Paris. *Annales du Musée Guimet*, 1891.

Julien (St.). Les Avadânas, contes et apologues indiens. Trad. franç.
Paris 1859.

2° Brihat-Kathâ.

Lacote (F.). Brihat-Kathâ, Çloka-saṃgraha, texte et trad., Paris
1909...

— Contribution à l'histoire des contes indiens. Essai sur Guṇâdhya
et la Brihat-Kathâ, Paris, 1909.

3° Hitopadeṣa.

Pincott (F.). Hitopadesas. A new literal translat. from the Sanscrit
text of F. JOHNSON. 1910.

4° Jâtakas (Bouddhisme).

Fausböll (V.). The Jâtaka, together with its commentary, being tales
of the anterior births of Gotama-Buddha. (Texte pâli), 7 vol.,
1877-1897.

— COWELL (E.). Idem, translated by various hands under the ed-
itorship of Cowell. 6 vol. and index, 1895-1913.

Speyer (J.). Jâtakamâlâ (Garland of Birth-Stories), translated from
the original Sanskrit, 1895.

5° Pañcatantra.

Benfey (T.). Fünf Bücher Indischer Fabeln, Märchen und Erzählun-
gen, aus dem Sk. übersetzt. 2 Bde, 1869.

Schmidt (R.). Pañcatranta, eine altindische Märchensammlung. Deutsch. 1901.

6^o Divers.

Chavannes (E.) Cinq cents contes et apologues extraits du Tripiṭaka chinois et traduits en français. 3 vol., Paris, 1910.

Deromps (M.). Baital pacisi. Les vingt-cinq contes du Mauvais génie, trad. de l'hindi. Paris, 1912.

G. MORALISTES

Böhtlingk (O.). Indische Sprüche, Sk. u. Deutsch. 3 Bde, 1863-1865.

Kennedy (J.). The Satakas, or wise Sayings of Bhartrihari, transl. from the Sanskrit. London 1913.

H. HISTOIRE DE LA LITTÉRATURE INDIENNE

Baumgartner (A.). Geschichte des Weltliteratur. II, die Literaturen Indiens und Ostasiens, 3 u. 4 aufl., Freiburg-i-B., 1902.

Henry (V.). Les littératures de l'Inde. Paris 1904.

Macdonell (A. A.). A history of Sanskrit Literature. London 1900.

Oldenberg (H.). Die Literatur des Alten Indien. Stuttgart u. Berlin, 1903.

Pischel (R.). Die Indische Literatur, in: Die Orientalischen Literaturen, Teil I, Abt. VII der Sammlung: Kultur der Gegenwart, Teubner, Berlin u. Leipzig, 1906.

Shröder (Leop. v.). Indiens Literatur und Kultur in historischer Entwicklung. Leipzig, 1887.

Wilson (H.). Essays on Sanskrit literature. London 1832.

Winternitz (M.). Geschichte der Indischen Literatur. I Bd. : Einleitung, der Veda, die volkstümlichen Epen und die Purāṇas. Leipzig, Amelang, 1^{re} Aufl. 1907.

(A suivre. Le meilleur travail en ce genre. A consulter pour toutes les questions bibliographiques.)

IV. Histoire.

A. CHRONOLOGIE, HISTOIRE GÉNÉRALE.

Cambridge History of India, under the editorship of RAPSON, HAIG MORISON. T. I., *Ancient India*, by RAPSON. Camb. Un. Press, 1914.

Duff (Mabel). *The Chronology of India from the earliest times to the beginning of the xvith Century*. London, Constable, 1899.

Lassen (Chr.). *Indische Alterthumskunde*. 5 vol. 1847-1861.

Rulers of India. (Série de monographies, éditée par sir W. W. HUNTER, Clarendon Press.)

Smith (Vincent A.). *The Early History of India from 600 B. C. to the Muhammadan Conquest*. Oxford, 1904. 2^e éd. 1908.

— *The Oxford History of India*. Oxford, Clarendon Press, 1919. 816 p. (Capital).

B. ARCHÉOLOGIE.

Anderson (J.). *Catalogue and Handbook of the Archæological collections in the Indian Museum*. Calcutta 1890.

Brown (Percy). *Lahore Museum (Punjab)*, 1908.

Burgess (J.). *Archæological Survey of Western India*, 1885.

(Remplacé à partir de 1902-1903 par la publication suivante :) *Annual Reports*, dernier numéro paru : 1908-1909, en 1912 ; 1909-1910 sous presse en 1915.

Cunningham. *Archæological Survey of India. General Index to vol. I-XXIII*, Smith, 1887.

Hangreaves. *Catalogue of the Lahore Museum* (en préparation).

Indian Antiquary (voir Périodiques).

Vogel. *Catalogue of the Archæological Museum of Mathura*. Allahabad 1910.

(Voir : L'Art.)

C. EPIGRAPHIE.

Bühler (G.). *Epigraphia Indica*, a record of the archæological Survey of India. Bombay, British India Press. (Périodique : travaux de BÜHLER, KIELHORN, HULTZSCH, FLEET.)

Corpus Inscriptionum Indicarum. I, CUNNINGHAM; et III, FLEET (époque des Guptas) seuls parus. II, LÜDERS et HULTZSCH, en préparation.

Guérinot (A.). Cf. Jaïnisme.

Senart. Les Inscriptions de Piṇḍarī. 2 vol. Paris 1881-1886.

D. PALÉOGRAPHIE.

Bühler (G.). *Indische Palæographie*, *G. I. A. P. A.*, I, 2, 1896, Strassburg.

Palæographical Society. Oriental series.

E. NUMISMATIQUE.

Cunningham (A.). Coins of ancient India from the earliest times down to the Seventh Century, 1891.

— Coins of mediæval India from the VIIth Cent. down to the Muhammadan Conquest, 1894.

Rapson. Indian coins. *G. I. A. P. A.*, II, 3, b. Strassburg 1898.

Rogers. Coins collecting in Northern India, London, Constable.

Smith (V. A.). Catalogue of the coins in the Indian Museum, Calcutta, 1906.

F. HISTOIRES LOCALES ET MONOGRAPHIES.

Cunningham (J. D.). A history of the Sikhs. Revised edit. by GARRETT, Humphrey Milford, Oxford Un. Press, 1918.

Geiger. *Mahāvamsa* (texte pâli, histoire de Ceylan). London (P. T. S.) 1908. Trad. angl. 1912 (*ibid.*).

Kincaid and Parasnis. A History of the Maratha People. Vol. I, 1918. Humphrey Milford, Oxford Un. Press.

- Lévy (S.).** Le Népal. Paris, Leroux, *Annales Guimet*, 3 vol. 1908.
- Monckton Jones.** Hastings in Bengal (1772-74). Oxford, Clarendon, 1918.
- Oldenberg (H.).** *Dipavamsa*, ed. a. translated, London, 1874 (Ceylan).
- Rushbrook Williams (L. F.)** An Empire Builder of the xvth Cent., BABUR. Allahabad Un. Public., London, Longmans, Green, 1918.
- Smith (Vincent A.).** AKBAR, the great Mogul (1542-1605). Oxford, Clarendon, 1917. — ASOKA, *ibid.* 1909.
- Stein (A.).** Kalhana's Rājatarangini, a chronicle of the kings of Kashmir, Transl. with an introd., comm. a. appendices, 2 vol. London, Constable, 1900.

V. Sociologie.

A. ETHNOGRAPHIE

- Baines (A.).** Ethnography (Castes and Tribes). With a list of the more important works on Indian Ethnography by W. SIEGLING. *G. I. A. P. A.*, II, 5. Trübner, Strassburg, 1912.
- Crooke (W.).** Natives of Northern India. 1907.
- Ethnographic Survey of India.**
- Parker (H.).** Ancient Ceylon : an account of the aborigenes... 1909.
- Thomas (W.).** Source book for social origins : Ethnological materials, psychological standpoint... 1909...
- Thurston (E.).** Ethnographic notes in Southern India. Madras, 1906.
- Thurnston (E.) and Rangachari (K.).** Castes and Tribes of Southern India. Madras 1909.

B. ORGANISATION SOCIALE

- Bouglé (C.).** Essai sur le régime des Castes. Paris 1908.
- Ketkar (Jh.).** The history of Caste in India. 1909...

Muir (J.). Original Sanscrit texts on the origin and history of the peoples of India, their religion and institutions. Vol. I, Mythical and legendary accounts of the origin of caste. 2^e éd., 1868, 3^e éd., 1890.

Sénart (E.). Les Castes dans l'Inde, les faits et le système. Paris 1896.

C. CROYANCES POPULAIRES, FOLK-LORE

Crooke (W.). The popular religion and folk-lore of Northern India. Nouvelle édition, 1897.

Thurston (E.). Omens and superstitions of Southern India. London 1912.

(Consulter l'*Année Sociologique*, 1896-1905, publiée par E. DURKHEIM, Paris, en particulier années 1897-1898, HUBERT et MAUSS, Essai sur la nature et la fonction du Sacrifice.)

D. MŒURS

Lyall (Sir A.). Etudes sur les mœurs religieuses et sociales de l'Extrême-Orient, trad. française de KÉRALAIN, Paris, Fontemoing, 1885.

VI. Sciences.

A. MATHÉMATIQUE.

Kaye (G. R.). The Bakhshali Manuscript, *J. Asiat. Soc. of Bengal*, new series, VIII, n° 9, 1912.

— Indian Mathematics. *Isis*, n° 6, fasc. 2, 1919.

— and **Ramanujacharia.** The Tricatikā of Gṛidharadācārya, *Bibl. Mathematica*, III Folge, XIII Bd. Leipzig, Teubner, 1913.

— Influence grecque dans le développement des mathématiques hindoues. *Scientia*, janvier 1919.

B. ASTRONOMIE.

Kaye (G. R.). The Astronomical observatories of Jai Singh. Calcutta, 1918 (Archæological Survey).

Thibaut (G.). *Astronomie, Astrologie und Mathematik (G. I. A. P. A.).* 1899.

C. **PHYSIQUE.** (Voir Littérature religieuse et philosophique,
e) *Vaiçesika*).

Kishori Lal Sirkar. *Introd. to the Hindu System of Physics.* (Kanad-Sûtras). Calcutta, 1911.

D. CHIMIE.

Berthelot. *Journal des Savants*, avril 1898.

Ray (Praphulla Chandra). *A History of Hindu Chemistry.* Calcutta, 2 vol., 1903 et 1909 (Capital).

E. SCIENCES NATURELLES

Benoy Kumar Sarkar and Seal. *The positive Background of Hindu Sociology. I.* Allahabad, Indian Press, 1914. (Sacred Books of the Hindus, XVI).

Jolly (J.). *Medizin (G. I. A. P. A.),* 1901.

Hoernle (A. F. R.). *Studies in the medicine of ancient India.* Oxford 1907.

VII. Art.

A. GÉNÉRALITÉS. (Voir Archéologie).

Coomaraswamy (A.) *Mediaeval Sinhalese Art*, 1908.

— *Visvakarma : examples of Indian architecture, sculpture, painting, handicraft*, 1912.

— *Arts and crafts of India and Ceylon.* 1913.

Foucher (A.). *The beginnings of Buddhist art and other essays in Indian and Central-Asian archæology*, translated by L.-A. and F.-W. THOMAS, 1914. — 2^e éd., Paris, Geuthner et London, Humphrey Milford, 1917.

Grünwedel (A.). *Buddhistische Kunst in Indien*, 2^e éd. Berlin, 1900.

— and **Burgess**, *Buddhist Art in India*, revised and enlarged (trad. angl. par GIBSON de l'ouvr. précéd.). London, QUARITCH, 1901.

Havell (E.). The ideals in Indian Art, 1911.

Smith (V. A.). A history of fine Art, in India and Ceylon. 1911.

B. ARCHITECTURE.

Benoît (F.). L'architecture. L'Orient médiéval et moderne. Paris, LAURENS, 1912.

Burgess (J.). The ancient monument and sculptures of India. I, Earliest monuments, 1897; II, Mediæval mon. 1911.

— The Buddhist Stûpas of Amarâvati and Jâggayapeta. London 1887.

Cunningham. The Stûpa of Bharhut. London 1879.

Fergusson (J.). History of Indian and Eastern Architecture, revised a. edited with additions, 2 vol., 1910.

Havell (E.). Indian architecture... from the first Muhammadan invasion to the present day. 1913.

Jouveau-Dubreuil (G.). Archéologie du Sud de l'Inde. I, Architecture. Paris, Geuthner, 1914.

Maisey (F. C.). Sanchi and its remains. London 1892.

C. **SCULPTURE.** (Voir architecture : Burgess, Maisey).

(Voir Insulinde : Boro-Boudour).

Foucher (A.). L'art gréco-bouddhique du Gandhâra, I, 1905, II, 1918 (1^{er} fascicule). Paris Leroux.

— Etude sur l'iconographie bouddhique de l'Inde, d'après des documents nouveaux. 2 vol., 1900-1905 (*Bibl. de l'Ec. des Hautes-Etudes*, XIII).

Havell (E.). Indian sculpture and painting, illustrated... 1908.

Spooner (Brainerd). Handbook to the sculptures in the Peschawar Museum. Bombay, Thacker, 1910.

D. **PEINTURE** (voir Sculpture : HAVELL).

Brown (Percy). Indian Painting. London, Oxford Un. P., Heritage of India Series [1916?].

Coomaraswamy (A.) Indian drawings : A study of the studies of Indian Artists of the Mughal and Rajput schools. 1910.

Coomaraswamy (A.). Rajput Painting, 2 vol. Oxford 1916.

Griffiths. Paintings of the Buddhist tempels of Ajanta. London 1896.

Laufer (Berthold). Dokumente der indischen Kunst. I^{es} Heft. Malerei. Das Citralakṣaṇa, nach dem Tibetischen Tanjur übersetzt (ouvrage brahmanique du 2^e ou 3^e s. de notre ère), Leipzig, Harrassowitz, 1913.

E. MUSIQUE.

Clements (E.). Introduction to the Study of Indian Music, 1913.

Fox-Strangways (A.-H.). The Music of Hindostan. Oxford 1914.

Simon (R.). Musik. *G. I. A. P. A.*, III, 12, en préparation (?).

F. ARTS INDUSTRIELS.

Jaipur Museum.

Journal of Indian Art and Industry. London.

Maindron. L'art indien. Paris 1898.

Watt and Brown. Exhibition of arts and crafts at Delhi. Calcutta 1904.

G. ART MUSULMAN DE L'INDE (Voir : Inde Musulmane).

VIII. Les influences étrangères sur l'Inde. L'Inde hors de l'Inde.

A. L'INDE ET L'HELLÉNISME.

Coedès (G.). Textes d'auteurs grecs et latins relatifs à l'Extrême-Orient, depuis le iv^e s. av. J.-C. jusqu'au xiv^e s. Paris, Leroux.

Crindle (Mac). The invasion of India by Alexander the great as described by ARRIAN, CURTIUS, DIODOROS, PLUTARCH and JUSTIN, 1903.

- Ancient India as described by MEGASTHENES and ARRIAN (1877); ... by KTESIAS the KNIDIAN (1882); ... by PTOLEMY (1883).
- The commerce and navigation of the Erythrean Sea (voyage of Nearkhos), 1879.

Foucher (A.). L'art gréco-bouddhique... (cf. Sculpture).

Gerini (G. E.). Researches on Ptolemy's Geography of Eastern Asia, 1910.

Goblet d'Alviella. Les Grecs dans l'Inde, 1897.

Lévi (S.) Quis de Graecis veterum Indorum monumenta tradiderint, 1890.

Rawlinson (H. G.). Intercourse between India and the Western World, from the earliest times to the fall of Rome. Cambridge, Un. Press, 1916.

Sallet (A. v.). Die Nachfolger Alexanders des Grossen in Baktrien u. Indien, 1879.

Schwarz (F. v.). Alexander des grossen Feldzüge in Turkestan (Flavius Arrianus und Q. Curtius Rufus), 1893.

Spiegel (F.). Die Alexandersage bei den Orientalen, 1851.

Weber (A.). Die Griechen in Indien, Sitzungsberichte d. Kgl. Preuss. Ak. d. W., Berlin, XXXVII.

B. L'INDE ET LE CHRISTIANISME

1^o Bouddhisme et Christianisme.

van den Bergh van Eysinga. Indische Einflüsse auf Evangelische Erzählungen. Göttingen, 1904. 2^e Aufl. 1909.

Edmunds (A. J.). Buddhist and christian Gospels. 4^e édit., 2 vol. Philadelphia 1908-1909.

Garbe (R.). Contributions of Buddhism to Christianity. Chicago 1911, et Deutsche Rundschau, 149, 1911.

Lüttge (W.). Christentum und Buddhismus, Göttingen, Vandenhoeck, 1916.

Philips (W. R.). The connection of St-Thomas apostle with India. Indian Antiquary XXXII. 1903.

Seydel (R.). Das Evangelium Jesu in seinen Verhältnissen zur Buddha-Sage und Buddha-Lehre. Leipzig 1882.

— Buddha-Legende und das Leben Jesu nach den Evangelien Leipzig, 1884. 2^e Aufl., 1897.

Vallée-Poussin (L. de la.) Le Bouddhisme et les Evangiles canoniques. *R. Biblique*, nouvelle série, III, p. 353.

2^o Hindouisme et Christianisme.

Grierson. Modern Hinduism and its debt to the Nestorians, *J.R.A.S.* April 1907.

— The modern Hindu doctrine of works, *ibid.*, April 1908, Jan. and April 1910.

C. INDO-SCYTHES

Cunningham (A.). Indo-Scythians (memoirs relating to their numismatics). Vers 1890.

Gardner (P.). The coins of the Greek and Scythic Kings of Bactria and India in the British Museum, 1886.

Lévi (S.) Notes sur les Indo-Scythes, *J. A.*, 1896, Paris (1^{re} série, T. 9).

Smith (V. A.) The Kushan, or Indo-Scythian, period of Indian history, B. C. 165, to A. D. 320, London, *J. R. A. S.*, 1903.

D. INDE ET TIBET

1^o Philologie Tibétaine.

Csoma de Körös (A.). Asiatic Researches, vol. 20, Calcuta, 1836.

— Tibetan-English Dictionary, 1834.

Jäschke. Tibetan-English Dictionary, 1881.

Sarat Chandra Das. A Tibetan-English Dictionary, with Sanskrit synonyms, revised and edited by GRAHAM SANDBERG and W. HEYDE, Calcutta, 1902.

2^o Littérature Tibétaine;

(traductions tibétaines d'ouvrages indiens, particulièrement bouddhiques.)

Beck (H.). Verzeichniss der Tibet. Handschriften der K. Bibl. zu Berlin, I Abt., Kanjur, 1914.

Bibliotheca Buddhica. St-Petersbourg (textes bouddhiques dans dans leur version tibétaine).

Cordier (P.). Catalogue du fonds tibétain de la Bibl. Nat. 2^e part., index du Bstan-Hgyur, Paris 1909.

Feer (L.). Analyse du Kandjour et du Tandjour, Lyon, Pitrat, 1881, *Annales du Musée Guimet*, II.

3^o Travaux sur la littérature tibétaine.

Feer (L.). *Annales du Musée Guimet*, II, 1880, V. 1883, Paris.

Grünwedel. Mythologie des Buddhisms in Tibet und der Mongolei, Leipzig 1900. Der Lamaismus, 1906.

Hackin (J.). Mantram udropadeça, texte tibét., trad. et comm., Geuthner, Paris (sous presse). Mission Pelliot.

Hodgson. Essays on the Language, Literature and Religion of Nepal and Tibet, London 1874.

Schiefner (A.). Ueber die logischen u. grammat. Werke in Tandjur. Bull. Ac. de St-Pétersbourg, 1847.

— Tāranāthas Geschichte des Buddhismus in Indien, übersetzt. St-Petersb. 1869.

Schlagintweit (E. de). Le Bouddhisme au Tibet. Trad. de l'angl. par L. DE MILLOUÉ, *Annales du Musée Guimet*, III, 1881, Paris.

Stcherbasky (Th. de). Littérature Yogacara, d'après Bou-Ston. Muséon, 1903, p. 144.

Waddell (L. Austine). The Buddhism of Tibet or Lamaism, London 1895.

4^o Art Tibétain.

Foucher (A.). (Ouvrages cités dans la section V sur l'Art.)

Hackin (J.). L'art tibétain, collection de M. J. BACOT. Paris, Geuthner, 1911.

E. INDE ET ASIE CENTRALE.

1⁰ Philologie.

Gauthiot (R.). Essai de grammaire Sogdienne, Paris, Geuthner, 1914 (Miss. Pelliot).

Gauthiot (R.) et P. Pelliot. Sûtra des causes et des effets, en sogdien, chinois et version franç. *ibid.* (sous presse).

Lévi (S.). Le pays de Kharoştra et l'écriture kharoş ri, B. E. F. E. O. IV, 543.

— Le Tokharien B, langue de Koutcha. Documents Miss. Pelliot, 1914, Paris.

Lévi (S.) et Meillet (A.). Sur les formes grammaticales de quelques textes en Tokharien B. *Ibid.*, 1913.

Lüders (H.). Über die literarischen Funden im Ostturkestan. Berl. Akad., 1914.

Meillet (A.). Les nouvelles langues indo-européennes trouvées en Asie Centrale. Paris, R. du Mois, 10 août 1912.

Müller (J. W. K.). Handschriftreste in Estrangeloschrift aus Turfan. I. Sitzungsber. d. K. preus. Ak. d. W., Berlin, 1904-1905. II. Abhandlungen... (*ibid.*).

2⁰ Archéologie.

Grünwedel. Berichte über archæolog. Arbeiten in Idikutschari (1902-1903), München, 1906.

— Altbuddhistische Kultstätten in chines. Turkestan. Berlin, Reimer, 1912.

Journal de la Société Finno-Ougrienne.

Le Coq (von). Chotscho. Berlin, Reimer, 1913.

Pelliot (P.). Les Grottes de Touen Houang, I, 1914. Paris, Geuthner (en préparat.).

Pischel. Bruchstücke des Sanskritkanons der Buddhisten aus Idykutsari, Sitz. Berl. Ak., 1904.

- Stein (A.).** Ancient Khotan. Oxford, 2 vol., 1907, Clarendon Press.
 — Ruins of desert Kathay, 2 vol. London 1912.
 — Sand-buried Ruins of Khotan, London, Fisher Unwin, 1903.

F. INDE ET CHINE.

1° Etude linguistique des traductions chinoises d'ouvrages indiens.

- Eitel (Ed.).** Handbook of Chinese Buddhism (Sanskrit-Chinese Dictionary), 1888, London, Trübner.
Harlez (de). Vocabulaire bouddhique sanscrit-chinois. T'oung-pao, II, 1897, Leiden, Brill.
Huber (E.). Sūtrālamkāra d'Açvaghōṣa, trad. en franç. sur la version chin. de Kumārajīva. Paris, Leroux, 1908. (Index).
Julien (Stanislas). Méthode pour déchiffrer et transcrire les noms sanscrits qui se rencontrent dans les livres chinois. Paris, 1861.
Lévi (S.). Mahāyāna-Sūtrālamkāra d'Asaṅga, II, Paris, Champion, 1911 (Index).
Takakusu. Trad. franç. de la version chinoise du Saṃkhyā Āstra (Suvārṇasaptati), par PARAMĀRTHA, B. E. F. E. O., IV, 1904.

2° Bibliographie des traductions chinoises d'ouvrages indiens.

- Bunyii Nanjio.** Catalogue of the Chinese translation of the Buddhist Tripiṭaka, Oxford, 1883. [Capital.]
Ross (Denison). Alphabetical List of the titles, being an Index to Bunyii Nanjio's Catalogue. Calcutta 1910.

3° Bouddhisme Chinois.

a) *Voyages de pèlerins indiens en Chine ou chinois dans l'Inde.*

- Chavannes (E.).** Les Religieux éminents qui allèrent chercher la Loi dans les pays d'Occident. (I-Tsing). Trad. franç. Paris, Leroux, 1894.

Chavannes (E.). Inscription chinoise de Bodh-Gayâ. *R. Hist. des Relig.*, Paris, XXXIV, 1896.

— Les voyageurs chinois. Extrait des *Guides Madrolle*, Chine du Sud. Paris 1904.

— Gunavarman. T'oung Pao, série II. vol. V, 193 .

Franke (O.). Zur Frage der Einführung des Buddhismus in China, Mitteil. d. Seminars f. Or. Sprachen, XIII, Berlin.

Julien (St.). Histoire de la vie de Hiouen-Tsang, Paris 1853.

Legge (J.). A record of Buddhistic Kingdoms, being an account by the Chinese monk Fa-Hien... 1886.

Lévi (S.). Les Missions de Wang Hien-Ts'e dans l'Inde, J. A., 1900, Paris,

Lévi (S.) et Chavannes. L'itinéraire d'Ou-K'ong. J. A., 1893.

Pelliot (P.). Deux itinéraires de Chine en Inde à la fin du VIII^e siècle, B. E. F. E. O., IV, 131..

Ta T'ang Si Yu ki. (Mémoire sur les contrées occidentales, Hiouen Tsang, trad. BEAL, 1906.

Takakusu. A record of the Buddhist Religion as practised in India and the Malay Archipelago (Yi-Tsing). Trad. angl. 1895, Oxford, Clarendon Press.

b) Ouvrages sur le Bouddhisme chinois.

Beal (S.). A catena of Buddhist Scriptures from the Chinese, 1871.

Edkins. Chinese Buddhism, London, 1880, Trübner.

Huth (G.). Geschichte des Buddhismus in der Mongolei, Strassburg, Trübner, 1893.

Wieger (L.) (S. J.). Bouddhisme chinois. I. Monachisme. — II. Vies chinoises du Buddha. Paris, Challamel, 1910-1913.

— Histoire des croyances religieuses et des opinions philosophiques en Chine Ibid., 1917.

G. INDE ET JAPON

Fujishima. Le Bouddhisme Japonais. Paris 1889.

Reischauer (A. K.). Studies in Japanese Buddhism. New-York 1917.

Sadajiro Sugiura. Hindu logic as preserved in China and Japan, Philadelphia 1900.

H. INDO-CHINE

a) Langues, littératures.

Aymonier et Cabaton. Dictionnaire cam-français, 1906.

Bacot (J.). Les Mo-So ; religion, langue, écriture. Paris 1913.

Blagden (C.). A Malay reader, 1917.

Bode (Mabel). The pali Literature of Burma, 1909.

Liétard (A.). Dictionnaire Lo-lo-français, 1912.

Schmidt (W.). Die Mon-Khmer Völker : ein Bindeglied zwischen Völkern Zentralasiens und Austronesiens. 1906.

Vossion (L.). Grammaire franco-birmane d'après Judson. Paris 1889.

b) Histoire, archéologie.

Album des monuments Khmers. Leroux, Paris (sous presse)

Aymonier. Le Cambodge, 3 vol. Paris 1900-1904.

Bigandet. Life or legend of Gandama, the Buddha of the Burmese. 3^e édit., London 1880.

Bode (Mabel). A Burmese historian of Buddhism. London 1908.

Bulletin de la Commission archéologique de l'Indo-Chine. Paris, Imprimerie Nationale.

Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient. Hanoï (Capital).

Cordier (H.). Bibliotheca Indo-Sinica. Dictionnaire bibliographique des ouvrages relatifs à l'Indo-Chine. 3 vol., Paris, Leroux. I. Birmanie, Assam, Siam, Laos. II. Presqu'île Malaise. III. Indo-Chine française, 1912-1914.

Dufour (Mission H.). Le Bayon d'Angkor Thom. Paris, Leroux, 1910.

Fournereau. Le Siam ancien. *Annales du Musée Guimet*, Paris, 1908.

Leclère (A.). Histoire du Cambodge depuis le 1^{er} siècle de notre ère. Paris 1914.

Lunet de Lajonquière. Inventaire descriptif des monuments du Cambodge. 3 vol., Paris, Leroux, 1902-1911.

Maspero (G.). L'empire Khmer, histoire et documents. Pnom-Penh, 1904.

Maybon (Charles B.). Histoire moderne du pays d'Annam, 1592-1820. Paris, Plon.

Parmentier (H.) Inventaire descriptif des monuments Chams de l'Annam. 2 vol., Paris, Leroux, 1909-1918.

Pavie (Mission). I. Géographie et voyages. 6 vol., 7^e sous presse (dernier). Ibid. II. Etudes. Recherches sur la littérature et l'histoire du Cambodge, du Laos et du Siam. 2 vol., *ibid.*

Russier (H.). Histoire sommaire du royaume de Cambodge. Saigon, Ardin, 1914.

Straits Branch of the Royal Asiatic Society (Journal of the).

I. INSULINDE

Bataviaansch Genootschap der Kunsten en Wetenschappen, Verhandelingen, 1831...

Journal of the Indian Archipelago and Eastern India, ed. by LOGAN (J. R.), Singapore, 1848...

Publications de l'Institut de La Haye.

Publications de l'Académie d'Amsterdam.

Leemans. Boro-Boedoer op het eiland Java, Leiden, 1873. (En édition hollandaise ou française.)

Pleyte. Die Buddhalegende in de Skulpturen des Tempels van Bôró-Boedoer. Amsterdam 1902.

Vreede. *Catalogus van de Javaansche en Madoereesche handschriften der Leidsche Universiteits-Bibliotheek*, 1892.

— *Supplement*, door Dr H. JUYNBOLL, Leiden, 1907.

J. L'INDE ET LE MONDE MUSULMAN.

1^o Voyageurs musulmans

Mzik (H. v.) *Die Reise des Arabers Ibn Batuta durch Indien u. China (xiv^e Jahrh.)*, übersetzt u. bearbeitet. 1912.

Sachau (Ed.), *Albiruni, India : an account of the religious philosophy, literature, geography, chronology, astronomy, customs, laws and astrology of India, about A. D. 1030*. Engl. Transl. with notes a indices. New edit., 1910.

2^o Textes arabes ou persans relatifs à l'Inde.

Devic (L.), *Bozorg fils de Chahriyâr de Ramhormoz (Kitab'adjaib al Hind)*. Le livre des merveilles de l'Inde, texte arabe et trad. franç., 2 fascicules, 1883-1886.

Elliot H. M., *The history of India as told by its own historians : the Muhammadan period*, edited from the posthumous papers of sir H. M. ELIOT, by J. DOWSON, 8 volumes, 1867-1877.

Ferishta, *Tarikb Ferishta : histoire des musulmans de l'Inde jusqu'en 1612*, texte persan. Cawnpore 1290 (1873).

— *History of the rise of the Mahomedan Power in India, till the year 1612*, translated by J. BRIGGS, additions et notes. 1908-10, 4 vol.

Ghulam Husain Salim, *Riyazu-s-Salatin, a history of Bengal*, transl. from the original Persian by ABDUS SALAM. 4 fasc., Calcutta, 1902-1904.

Reinaud, *Fragments arabes et persans inédits relatifs à l'Inde*, antérieurement au xi^e s. de l'ère chrétienne (textes et trad.), 1845.

3^o Mongols.

Bloch et E., *Introduction à l'histoire des Mongols de FADL ALLAH RASHID ED-DIN*. *Gibb Mem.*, XII, 1910.

Jahangir. *Memoirs of the emperor Jahangir* (written by himself), *Tuzuk-i-Jahangiri*. Trad. A. ROYERS; éditée par H. BEVERIDGE, 1909.

Tarik-i-Rashidi. *A history of the Moghuls of Central Asia, of MIRZA MUHAMMED HAIDAR DUGHLAT*, translated by DENISON ROSS, a. ed. with comment. by ELIAS (N.), 1895.

4° **Art musulman de l'Inde.**

Burgess (J.). *On the Muhammadan architecture of Bharoch, Cambay, Dholka, Champanir and Mahmudabad in Gujarat.* Arch. Sur- of India, 1896.

Saladin (H.) et Migeon (G.). *Manuel d'art musulman.* 2 vol., 1907.

K. L'INDE ET L'EUROPE MODERNE

Voyageurs européens.

Cordier (H.). *The book of Ser Marco Polo, the Venetian, concerning the Kingdoms and marvels of the East; sir Henry YULE's transl., revised... by H. CORDIER,* 2 vol., 1903.

Missions archéologiques françaises en Orient aux XVII^e et XVIII^e ss. Documents publiés par H. OMONT. 2 vol., 1902.

Recueil des voyages qui ont servi à l'établissement et aux progrès de la Compagnie des Indes Orientales formée dans les Provinces-Unies des Païs-Bas (publié par R. A. Constantin DE RENNEVILLE). Nouvelle éd., 12 vol., Rouen, 1725.

Tavernier. *Les six voyages de J.-B. TAVERNIER.* 3 vol., 1676-1679.

P. MASSON-OURSEL (Paris).

Essai sur la théorie de la connaissance dans la philosophie indienne (1).

Un des lieux communs que l'on répète le plus souvent à propos de la vie intellectuelle de l'Inde, c'est que les Indiens ont été des contemplateurs adonnés à l'extase mystique bien plus qu'à l'examen objectif, écoutant la voix d'une révélation intérieure plutôt qu'essayant d'analyser les faits de l'esprit et les phénomènes du monde extérieur. En peu de mots, le caractère prévalant de la philosophie indienne serait d'être surtout, et peut-être exclusivement, un ensemble d'hypothèses métaphysiques, qui seraient à la philosophie ce que la poésie est à la science.

Sans doute, cette opinion a en soi quelque chose de vrai : et si nous pouvons en expliquer l'origine et la diffusion par l'histoire des études d'indianisme, nous devons aussi admettre que la préoccupation métaphysique, je dirais même, l'idéal religieux ou tout au moins théiste ou théosophique, a joué un rôle assez grand dans le développement de la philosophie indienne. Cependant, il faut remarquer que la conception

(1) Je prie les lecteurs de prendre le mot d' « essai » dans son sens le plus modeste : ce que je donne ici est une tentative, plutôt qu'une étude achevée et définitive. Je ne connais que trop bien toutes les difficultés qu'offrent des recherches de ce genre, pour prétendre d'avoir fait autre chose que d'esquisser quelques lignes d'une construction qu'on ne pourra achever que dans beaucoup d'années. Et j'insiste encore une fois sur deux faits qu'il ne faut jamais oublier lorsqu'on parle de philosophie indienne. L'étude des systèmes est bien loin d'être épuisée, et la variété des écoles d'un même système n'a peut-être pas été prise assez en considération. Deuxièmement, il faut examiner (et, ajoutons-le, réexaminer) tous les systèmes d'un point de vue plus méthodique, pour séparer les divers éléments qui s'y trouvent mélangés, en les recueillant et les discutant selon qu'ils se rattachent à la psychologie, à la logique, etc. J'ai déjà énoncé et soutenu ces principes de méthode dans mon *Introduzione allo studio della filosofia indiana* (Pavia, 1913) qui est la base de cet article, tant pour les idées directrices, que pour les faits documentaires.

de la philosophie comme une science est loin d'avoir été étrangère à l'Inde. Dès le III^e siècle av. J. C., nous trouvons cette idée exposée avec une netteté vigoureuse et simple à la fois : « La philosophie, dit KAUṬILYA (1), est jugée en tout cas comme une lumière pour toutes les sciences, une aide pour toutes les affaires, un soutien pour tous les devoirs. » Il serait difficile de caractériser d'une manière plus exacte et plus synthétique la fonction universelle de la philosophie et d'indiquer avec plus de concision son rôle, qui est de nous donner, au moyen de la réflexion — de « raisons », pour employer un mot de KAUṬILYA — des principes généraux qui expliquent et régissent notre activité intellectuelle et morale. En résumé, il n'y a aucune exagération à affirmer que, pour l'Inde aussi, la philosophie est une critique générale, une science des principes, dans le sens que nous donnons aujourd'hui à ces termes.

De tous les systèmes philosophiques de l'Inde, ceux qui possèdent au plus haut degré cette tendance à la recherche scientifique, sont le Nyāya et le Vaiçeshika, qui, dans le cours des siècles, sont allés toujours se rapprochant, jusqu'à ce qu'ils ont donné naissance, je ne dirai pas à un nouveau système, mais à un corps de doctrines qui, résultant des éléments communs aux deux écoles, ont fini par constituer une espèce de syllabus philosophique dont la connaissance s'imposait, non seulement à ceux qui voulaient aborder l'étude du Nyāya et du Vaiçeshika, mais à quiconque voulait s'initier aux études philosophiques en général. En effet, un des traits les plus saillants dans le développement de ces deux systèmes, c'est l'importance qu'y a assumée la théorie de la connaissance. Sans entrer ici dans la question de savoir si la critique des principes de psychologie et d'épistémologie a été commencée ou achevée par les Bouddhistes ou par les adhérents du Vaiçeshika, c'est un fait certain que la théorie qui en résulta s'est étendue aux autres systèmes, qui ont fini par l'admettre en l'adaptant au cadre de leurs doctrines particulières. Cette pénétration est allée si loin que, comme nous le disions tout à l'heure, l'étude de la philosophie commence, dans les écoles des pandits indiens, par ces traités qui, tout en étant des *summae* du Nyāya-Vaiçeshika, ont cependant le caractère de véritables manuels d'éléments ou d'institutions philosophiques.

C'est donc de ces traités que nous partirons dans notre exposé, en évitant dans la mesure du possible toute discussion doctrinale : les

(1) *Arthaśāstra*, p. 7.

opinions des divers systèmes seront énoncées seulement dans les cas plus importants.

Le sujet de la conscience et de la connaissance est l'âme, le moi, l'*âtman*, qui est le « support », le substrat (*âçraya*) des notions, ce qui revient à dire qu'il est le point central de la conception psychologique. Mais lorsqu'il s'agit de déterminer par quel moyen le Moi élabore les matériaux fournis par l'expérience, les différents systèmes, bien loin de s'accorder, montrent même une assez grande incertitude : l'on dirait qu'ils n'ont pas possédé bien clairement la notion dans le domaine physique, d'un organe central, le cerveau, et, dans le domaine psychologique, de cette faculté que nous appelons raison, et qui, par la perception et la pensée, est, pour ainsi dire, l'instrument abstrait de tous les actes intellectuels. L'on a voulu trouver quelque chose de semblable dans la *buddhi* du Nyâya-Vaiçeshika : mais ce terme signifie tout simplement « notion », « connaissance », et non « raison ». Plus rapprochée de notre conception moderne de « raison » est peut-être la *buddhi* du Sâmkhya. Mr. GARBE, en effet, traduit ce terme par « Verstand » : il faut cependant remarquer que le Sâmkhya entend par *buddhi* quelque chose de matériel, « ein physisches Ingrediens des Organismus ⁽¹⁾. » Cependant, le Nyâya-Vaiçeshika, comme tout système de philosophie qui veut avoir une base solide dans la réalité des faits, devait trouver ou imaginer cet organe central qui, en élaborant les données de l'expérience, produit et reproduit les représentations. Jusqu'à un certain point, cette double fonction est accomplie par le *manas*, ou « organe intérieur » (*antaḥkaraṇa*), qui est comme le trait d'union entre l'*âtman* ou Moi et le système des sens ou organes de relation.

La connaissance est une qualité de l'âme, et forme le contenu de la conscience. Selon le Nyâya, toute notion qui a une origine sensorielle passe par trois phases : contact entre l'organe et son objet, notion et conscience. Si nous avons devant nous, par exemple une fleur, notre organe de la vue vient en contact avec elle et rapporte l'image au *manas*, qui transmet cette image à l'âme. A ce point, l'image de l'objet se transforme en une notion, *buddhi*, qui peut s'exprimer par les mots « ceci est une fleur ». Mais la connaissance est une qualité de l'âme : par conséquent, dans le cas qui nous occupe, l'on dira que l'âme

(1) GARBE, *Die Sâmkhya-Philosophie*, p. 244.

vient « fournie de la notion de la fleur » ; et puisque l'âme ou Moi est toujours accompagnée par la conscience de l'être, ces deux éléments — la notion et la conscience — se combinent pour donner naissance à ce stade du processus, que nous pouvons appeler la conscience de connaître, et que le sanscrit, en s'aidant de sa faculté presque illimitée de former des composés, exprime ainsi : « Je [suis] fourni-de-la-notion-de-la-fleur » (*pushpajñānavān aham*), ce qui revient à dire « je connais la fleur ». De cette manière, la notion « ceci est une fleur » devient le contenu de cet état de la conscience qui s'exprime par les mots « je connais ».

Les notions peuvent être vraies ou fausses, selon qu'elles correspondent ou ne correspondent pas à leur objet. Mieux encore, l'on appelle vraie cette notion dans laquelle la forme ou caractère de l'objet — c'est-à-dire de la chose considérée comme représentée — correspond aux caractères essentiels dont la chose est pourvue en réalité. Cela veut dire que, lorsque nous voyons une chose quelconque, par exemple une fleur, cette chose devient l'objet de notre notion, et le caractère particulier (*viśeṣaṇa*) dont la chose est fournie et qui la fait être ce qu'elle est, devient la forme (*prakāra*) de la notion que nous avons de la chose. S'il y a correspondance entre le *viśeṣaṇa* et le *prakāra*, c'est-à-dire, si les caractères de l'objet sont reproduits fidèlement et exactement dans la notion que nous avons de l'objet, cette notion sera vraie ; en tout cas contraire, elle sera fausse. Mais comment et pourquoi dit-on qu'une notion est vraie ? La question peut-être formulée aussi de cette manière : par quel moyen pouvons nous constater que l'objet, tel que nous nous le représentons, correspond à ce que l'objet est réellement ? Le problème a naturellement deux aspects, selon que nous considérons la vérité ou la fausseté possible de nos notions. Les réponses que les systèmes indiens ont données à la question peuvent se réduire à deux : la vérité ou la fausseté d'une notion se connaissent de soi-même, *svataḥ* (Sāṃkhya), ou bien par quelque chose de divers, *parataḥ* par une opération de contrôle (Nyāya). Les Bouddhistes et les Mimāṃsakas se tiennent à moitié chemin entre ces deux théories opposées : les premiers croient que la fausseté d'une notion est évidente de soi-même, tandis que sa vérité a besoin d'être démontrée ; les Mimāṃsakas au contraire affirment que la vérité de nos connaissances est intrinsèquement évidente, mais que l'on doit avoir recours à une preuve extérieure pour en démontrer la fausseté. Le noyau de la question se réduit donc à voir si nos connaissances sont vraies par force propre (théorie du *svataṣṭva*) ou si leur

vérité résulte d'un contrôle ou d'une preuve différente de la notion (*paratastva*).

Les adhérents de la première théorie (*svatastva*) raisonnent de la manière suivante. Supposons qu'un homme ait soif et qu'il voit au loin de l'eau : aussitôt que son œil a vu et son Moi a connu que dans une certaine place il y a de l'eau, il y dirige ses pas. Peu importe si cette eau existe vraiment ou soit seulement l'effet d'un mirage : la notion qu'il en a eu, *en tant que notion*, est vraie, car elle a été la cause d'une action (*pravṛtti*), celle de se diriger vers le lieu où cette eau a paru à ses yeux. En développant la théorie jusqu'à ces dernières conséquences, l'on devrait admettre qu'il n'y a pas de notions vraies et de notions fausses, mais bien que toutes sont vraies. C'est en effet ce que soutient une des écoles des Mīmāṃsakas, les Prābhākaras, qui ne font pas de différence entre les deux espèces de notions, en disant que toutes sont vraies parce que toutes produisent, dans le sujet connaissant, une action qui ne pourrait se vérifier si la notion n'était pas vraie pour le sujet. Les adhérents de l'autre théorie (*paratastva*) opposent qu'il ne suffit pas qu'une notion se traduise en action pour démontrer qu'elle est vraie, car il faut auparavant constater que l'objet existe réellement avec les caractères dont il se présente pourvu dans la notion que nous en avons. Car il est toujours possible, quand l'on perçoit un objet, de se demander si cet objet existe réellement et s'il a bien la forme qui lui est attribuée par notre connaissance. En d'autres mots, il faut un contrôle direct de la vérité matérielle ou un acte subsidiaire du raisonnement, souvent l'un et l'autre. Les deux théories, on le voit tout de suite, sont fondées sur deux tendances opposées : la première est idéaliste, la deuxième est réaliste. Dans cette discussion, nous devons voir un des épisodes du contraste de ces deux grands courants philosophiques qui se sont trouvés en présence dans la vie intellectuelle de l'Inde à un degré pour rien moindre que dans les autres pays de haute civilisation.

Nos connaissances peuvent se diviser en deux grandes catégories : représentations (*anubhava*) et souvenirs (*smṛti*). La représentation est une notion primitive, qui n'est ni la reproduction ni la répétition d'aucune notion antérieure. Au contraire, le souvenir est une notion secondaire et dérivée, produite par une impression. Une représentation, dès qu'elle est entrée dans le domaine de la connaissance, y reste imprimée grâce à une faculté qu'on nomme impression mentale (*bhāvanā*) ou simplement impression (*saṃskāra*). Cette impression est considérée comme l'instrument, ou acte intermédiaire (*vyāpāra*),

entre la représentation et le souvenir : originée de la première, elle produit le second, et forme pour ainsi dire le trait d'union entre les deux. Il faut remarquer que le Nyāya-Vaiṣeṣika sépare bien nettement le souvenir (*smṛti*) et la reconnaissance (*pratyabhijñā*). Le *criterium distinctionis* est ceci, que la perception manque dans le souvenir, tandis qu'elle agit dans la reconnaissance. Un texte (*Tarka-bhāṣā*, p. 86) dit : « l'impression, réveillée, produit le souvenir ». Dans la reconnaissance il s'agit, en conclusion, d'un procédé d'association, qui a sa base dans le fait de percevoir un objet qui a quelque rapport avec un autre objet déjà perçu. Le premier est appelé *udhobhaka*, « ce qui réveille » l'image d'un autre objet qui ne tombe plus sous nos sens quand la perception de l'autre le rappelle à notre esprit. Dans la reconnaissance, le procédé est divers : l'objet que nous reconnaissons tombe actuellement sous l'un ou l'autre de nos sens, et réveille en nous une notion identique que nous possédons déjà et qui se réveille dans sa plénitude par effet de l'impression déjà existante dans notre esprit et de la nouvelle perception. En résumé, nous pouvons dire, en employant les mots des textes, que la reconnaissance est une notion d'identité.

Les représentations, c'est-à-dire les notions primitives, originaires, peuvent se diviser en classes, selon la manière dont elles se produisent : par exemple, la notion qui dérive directement des impressions de nos organes des sens, est tout à fait différente de celle que nous obtenons par la voie d'un raisonnement. Ici, se pose naturellement la question de savoir *comment* se forme chaque notion ⁽¹⁾, par quel procédé, par exemple, nous arrivons à avoir la perception d'un objet ou à formuler une conclusion logique. Les philosophes indiens répondent que chaque espèce de notion se produit par un moyen particulier : ainsi, la connaissance directe que nous avons d'un objet par nos sens, se produit par perception, tandis que nous arrivons à formuler une conclusion logique au moyen d'un procédé illatif. Toutes ces différentes manières dont se forment les notions diverses, reçoivent le nom générique de *pramāna*. Ce terme a besoin de quelques illustrations. Plusieurs auteurs le définissent en disant que « le moyen de connaissance est la cause de la notion », en entendant par notion seulement la notion vraie. Mais cette définition n'est

(1) Il faut remarquer que, ici et dans la suite, l'on entend par « notion » une notion vraie, *pramā*, car les notions fausses sont des non-notions, *a-pramā*.

pas complète : ce serait mieux de dire avec MADHVA ⁽²⁾ que l'on doit appeler moyen de connaissance « ce qui donne lieu à une notion vraie et n'est pas séparé ni des organes [qui concourent à la former] ni du siège même de la connaissance », c'est-à-dire du Moi. En effet dans toute notion nous avons le sujet qui connaît, l'objet qui doit être connu, et l'acte ou l'ensemble des actes par lesquels l'objet se reflète, pour ainsi dire, dans le Moi, sous forme de notion. Ainsi, il ne suffit pas de la présence du sujet connaissant ni de l'objet qu'on doit connaître, ni, non plus, des organes des sens : il faut que tous ces éléments entrent en relation l'un avec l'autre, par un moyen qui, par exemple dans la perception, sera le contact entre l'objet et l'organe particulier qui doit le percevoir : en effet, la vue, l'ouïe, le goût, etc., sont sans doute des instruments et, par conséquent, des moyens pour connaître les objets, mais, s'ils sont nécessaires, ils ne sont pas suffisants. Par « moyen de connaissance » nous devons donc entendre ce procédé — peut-être, ce moment du procédé — particulier à la formation de chaque notion, qui, en permettant au Moi d'exercer ses organes (les sens ou la raison) sur les objets, permet aussi d'arriver à une notion correcte. Ce sera, dans la perception, le contact entre les sens et les objets ; dans le raisonnement, l'emploi d'un syllogisme conçu selon les règles rigoureuses de la logique.

Nous sommes ainsi en présence de deux séries de termes, où viennent se ranger naturellement, d'un côté, les notions, ou pour mieux dire, les différentes espèces de représentations, de l'autre, les moyens de connaissance. Il faut cependant remarquer tout de suite que les systèmes de philosophie indiens ne sont nullement d'accord sur ce point : la diversité dans le nombre des *pramānas* admis par l'un ou par l'autre d'entre eux, constitue même une des différences plus remarquables, qui a sa base dans la diversité des principes fondamentaux propres à chaque système. Ainsi, les matérialistes soutiennent que toutes nos connaissances dérivent exclusivement des sens, et par conséquent n'admettent d'autre *pramāṇa* que la perception. Les Vaiçeshikas et les Bouddhistes admettent la perception et l'illation. Les Jāïnas divisent la connaissance en directe et indirecte : la première comprend la perception, la seconde, l'illation et la parole : ce sont donc trois *pramāṇas* qu'ils admettent, ainsi que les Sāṃkhya, les adhérents du Yoga et quelque école du Vedānta. Les Naiyāyikas

(¹) *Sarvadarśanasamgraha* (édition de Poona), p. 92.

admettent quatre moyens de connaissance : la perception, l'illation, l'analogie et la parole. Des autres systèmes ajoutent des autres *pramāṇas*, mais la plupart rentrent dans quelques uns de ceux que nous avons déjà énoncé : il suffit de mentionner l'évidence intuitive (*arthāpatti*) et la non-perception (*anupalabdhi*) qui sont admis par les *Miniāṇsakas* et les Védantistes et qui servent de prétexte à des discussions fréquentes et assez intéressantes dans les textes des écoles rivales.

Ce n'est pas ici le lieu d'aborder une critique de ces classifications : il faudrait pour être fidèle à cet esprit d'objectivité qui doit présider à des exposés du genre de celui-ci, reproduire ou résumer des longues polémiques d'un intérêt souvent discutabile. Nous nous bornerons donc à la perception, à l'illation et à la parole, qui, du point de vue le plus général de la mentalité indienne, sont les trois « moyens de connaissance » les mieux caractérisés et qui comprennent en soi les autres.

La perception (*pratyaksha*) est cette notion produite par les sens, ou, plus exactement, la notion produite par le contact d'un organe avec son objet. L'on comprend donc dans ce terme toutes les données de l'expérience directe, cette partie des représentations ou *anubhavas* qu'on pourrait appeler primitives. Cependant, les transformations que subissent les sensations pour se changer en perceptions, sont assez compliquées, et la théorie du Nyāya-Vaiśeṣika sur ce point est assez intéressante pour mériter d'être résumée avec quelque ampleur.

Nos philosophes soutiennent qu'une perception peut être de deux espèces : *nirvikalpaka* et *savikalpaka*. J'ai reproduit les deux mots dans l'original sanscrit, parce qu'ils sont des plus difficiles à traduire par un seul terme de nos langues. L'on a proposé plusieurs traductions, qui sont toutes plus ou moins défectueuses (ce qui arrive bien souvent à propos de la terminologie philosophique indienne) : l'on pourrait, jusqu'à un certain point, y faire correspondre les deux termes « indéterminée » et « déterminée ». Ce sont ceux que j'ai choisis moi-même dans quelques-uns de mes travaux, mais, je le reconnais volontiers, je n'en suis pas satisfait : peut-être, serait-ce mieux de traduire *nirvikalpaka* par « synthétique » et *savikalpaka* par « analytique ». Mais ces deux termes de notre dictionnaire philosophique ont une extension qui ne coïncide pas parfaitement avec celle des termes sanscrits : le mieux, c'est encore d'exposer la théorie

indienne en employant les mots sanscrits ou les mots français selon les besoins didactiques du moment.

Lorsque nous voyons un objet quelconque, nous commençons par en avoir une notion vague, indéterminée, qui peut s'exprimer à peu près en disant que « nous voyons quelque chose », ou que « ceci est quelque chose » : nous connaissons que « ceci » est un objet, mais nous ne savons pas encore *ce* qu'il est ou *comment* il est. Au fur et à mesure que notre observation se précise, nous voyons tous les attributs de l'objet, qui se reflètent dans notre esprit, en y donnant origine à une notion où l'objet est reproduit avec tous les caractères dont il est pourvu en réalité : nous avons alors une notion déterminée. La chose cependant n'est pas si simple qu'on pourrait le croire de prime abord. En effet, pour employer la terminologie indienne, la notion d'un objet présuppose la notion de sa forme : par exemple, je ne peux dire que « ceci est un cheval », si je ne sais pas en quoi consiste l'« être cheval » (*Pferdheit*, dirait-on en allemand). Par conséquent, dans une perception doivent se trouver deux éléments, la notion de l'objet en question et la notion de ses attributs ; et notre connaissance sera complète et déterminée lorsque nous pourrons établir un rapport entre ces deux éléments. C'est pourquoi quelques textes nous disent que la notion indéterminée est celle qui n'arrive pas jusqu'au rapport entre l'attribut et l'objet qui en est pourvu, tandis qu'on doit appeler déterminée la notion où ce rapport est perçu et connu. Il s'ensuit que la perception, dans sa forme complète, est la combinaison de deux éléments : c'est donc un acte complexe, et la notion qui en dérive peut être appelée, elle aussi, complexe, ce qui serait une autre manière de décrire, sinon de traduire, le terme sanscrit *savikalpaka*. Il s'agit, en effet, d'une composition, d'une synthèse (qui cependant — il faut le remarquer expressément — est précédée d'une analyse), de la sensation avec la notion des attributs de l'objet, notion qui doit être pré-existante dans notre esprit, car il serait autrement impossible de dire ce qu'est un objet et de l'appeler par son nom. Le passage de la notion indéterminée, où nous avons la sensation brute de l'objet, à la notion déterminée, se fait donc au moyen d'un acte intermédiaire, d'un *avāntara-vyāpāra*, comme le dit un texte (*Tarkabhāṣā*, p. 27-28). Toute perception doit passer par ces deux phases, et il faut admettre qu'une perception, même la plus rapide et la plus claire, commence par cette phase où il n'y a que la perception, nous dirions presque la sensation, grossière et indéterminée, qui nous fait connaître seulement qu'il y a un objet dont nos sens sont affectés. Ce premier moment,

qu'on pourrait appeler de synthèse informe et brute, parce que l'objet et ses attributs y sont compris sans que nous en connaissions le rapport, se soustrait à notre conscience.

Ici, se pose une question. Puisque la perception est une notion produite par les sens, l'on peut se demander quelle est, des deux espèces de perception, *nirvikalpaka* et *savikalpaka*, celle qui est vraiment produite par le contact de l'organe avec son objet. En effet, lorsque nous avons la notion complète de cet objet, de telle manière que nous le connaissons avec ses attributs, dans sa constitution et avec son nom, nous nous servons d'autres connaissances qui ont leur origine ou dans l'analogie, ou dans le raisonnement, ou dans quelque autre source de connaissance qui n'est pas seulement la perception des sens. Cette complexité constitutive de la notion « déterminée » devrait nous faire conclure qu'elle n'est pas le produit direct des sens, mais plutôt l'élaboration définitive des matériaux que les sens nous fournissent. L'on devrait par conséquent admettre que seulement la perception indéterminée se produit du contact des organes avec les objets sensibles, et qu'elle est vraiment « perception ». Mais la perception est une notion, et une notion doit reproduire l'objet avec tous les attributs qu'il possède en réalité. Or, nous savons que dans la perception « indéterminée » nous n'arrivons pas à connaître l'objet dans sa réalité, mais seulement à le sentir comme quelque chose qui entre en contact avec nos sens. Nous sommes donc en présence d'une alternative qui serait sans issue, si la théorie que nous avons exposée ne nous donnait la clef de l'énigme. La notion indéterminée est sensation, tandis que la notion déterminée est perception. L'ignorance des sciences naturelles n'a pas permis à nos philosophes de poser dès le début cette distinction, qui, en donnant une base expérimentale à leurs théories, leur eût épargné bien des tâtonnements et des discussions.

Dans sa plus simple expression, le procédé de la perception, selon les philosophes indiens, peut se décrire avec les mots de VĀTSYĀYANA ⁽¹⁾ : « le Moi s'unit avec le sens intérieur (*manas*), celui-ci avec l'organe et l'organe avec son objet. » Nous avons donc une succession de trois « contacts » — l'on pourrait dire : moments —, et de quatre termes, succession qui doit établir comment le sujet entre en communication avec le monde extérieur. Les traits d'union entre les deux termes

(1) *Nyāyasūtrabhāṣya*, I, 1, 4.

opposés de la chaîne sont le *manas* et les organes des sens. Ces derniers mots pourraient faire supposer que le *manas* est toute autre chose que les organes des sens. Cela est vrai et n'est pas vrai : et la confusion que, l'on serait tenté de voir dans la théorie que nous allons exposer, n'est peut-être autre chose que l'embarras que nous semblent avoir éprouvé des philosophes magnifiquement doués du point de vue spéculatif, mais raisonnants sans l'appui des sciences naturelles. L'on dirait que nos philosophes, arrivés par spéculation à l'extrême limite qui les séparait de la vérité, n'ont pas eu la force de franchir le dernier degré : c'est comme si leurs yeux, clairs et perçants, se fussent obscurcis juste au moment où ils allaient avoir la vision exacte des choses. Mais voyons ce qu'on doit entendre par organe des sens (*indriya*) et par *manas* et quel est, par conséquent, le nombre des organes.

En général, les idées des philosophes indiens sur ce point peuvent se résumer en disant qu'il y a six organes des sens, qu'on divise en deux groupes : 1^o organe intérieur, ou *manas* ; 2^o organes extérieurs, qui sont les cinq organes de la vue, de l'ouïe, etc. Le *manas* est donc classé à part, tout en le considérant comme un organe des sens. Son rôle est double : d'une part, il sert de trait d'union entre les cinq organes extérieurs et le Moi, de l'autre, il est l'instrument qui sert à la perception du plaisir, de la douleur, et, en général, de ces sensations subjectives qui peuvent être exprimées par des phrases du type de celles-ci : « je suis heureux », « je suis malheureux ». En effet, entre ces sensations ou perceptions intérieures (nous employons expressément les deux mots parce que, même ici, les deux idées ne paraissent pas avoir été clairement distinguées par les philosophes indiens) et les perceptions qui nous viennent des organes des sens, il n'y a d'autre différence apparente que le sujet — nous dirions presque le sujet grammatical. Ainsi, puisque plaisir, douleur, etc., sont des qualités de l'âme, il faut supposer un sens pour les percevoir, de la même manière que les autres sens perçoivent les qualités des autres substances. D'autre part, le *manas* sert à mettre en rapport les organes extérieurs avec le Moi, en rendant ainsi possible la connaissance du monde des phénomènes : aucune perception ne peut avoir lieu, si le *manas* ne s'unit pas, d'une part avec l'*âtman*, de l'autre, avec les organes extérieurs. Nous serions tentés d'y voir quelque chose de semblable à un organe central, dont les fonctions seraient à peu près celles du cerveau, et quelques textes semblent appuyer cette impres-

sion. VĀTSYĀYANA ⁽¹⁾ dit que le *manas* sert à nous faire connaître tous les objets parce que les sens, isolés, seraient insuffisants à les percevoir, ce qui, selon un autre texte ⁽²⁾, revient à dire que le *manas* est l'agent indirect (mais nécessaire) dans la production des notions relatives aux objets extérieurs, tandis qu'il est l'agent direct dans les notions des objets intérieurs. De cette manière, le *manas* est le véritable instrument, nous pourrions même dire, l'organe, de la pensée : cerveau et raison à la fois. Mais nos philosophes ne sont pas arrivés à cette conception qui nous semble évidente dans sa nécessité. Il faut cependant reconnaître qu'ils en ont eu l'intuition et que l'idée d'un organe ou d'un pouvoir central s'est présentée à leur esprit : l'ignorance des sciences biologiques et la tendance à la spéculation théorique les ont empêchés de donner à leur intuition une expression exacte et une base scientifique.

C'est ici que nous devons voir la cause de cet embarras et de cette incertitude dont nous parlions tout à l'heure, incertitude qui se révèle aussi dans les textes. GAUTAMA, le codificateur du Nyāya, fait du *manas* une des subdivisions du connaissable, en le distinguant des organes des sens (*indriya*), et les Māyāvādins nient qu'il soit un *indriya*, en se fondant sur l'Écriture, qui le nomme séparément des organes des sens et le place au-dessus d'eux.

En laissant de côté le *manas*, dont la nature et les fonctions sont si complexes que même les philosophes indiens ne sont pas d'accord sur la place qu'on doit lui donner, il reste cinq organes sensoriels, ceux que l'observation même superficielle et primitive a permis à toutes les philosophies de prendre comme base physiologique de leur psychologie : les organes de la vue, de l'ouïe, du goût, de l'odorat et du toucher. Les données physiologiques essentielles de nos textes sur ce point peuvent se résumer de la manière suivante :

1° Sens de la vue. Il réside dans la pupille et a pour son organe l'œil : il sert à la perception de la couleur (*rūpa*) et de la lumière. Il y a six couleurs : blanc, bleu, jaune, vert, rouge et brun : quelques-uns ajoutent la couleur bariolée (*citrarūpa*), mais il s'agit sans doute d'une addition tardive, qui a donné lieu à beaucoup de discussions pour et contre, et qui est refusée par beaucoup de textes.

⁽¹⁾ *Nyāyasūtrabhāṣya*, I, 1, 9.

⁽²⁾ *Nyāyasiddhāntamañjarī*, citée dans *Nyāyakosha*, p. 590.

2° Sens de l'ouïe. Il a pour organe cette partie de l'éther qui est comprise dans la cavité auriculaire, et il sert à percevoir les sons. Le son — qui est une qualité de l'éther — peut être de deux espèces, articulé ou inarticulé : le premier se produit par les organes de la voix et prend la forme du langage ; le second comprend les bruits. et, en général, toute espèce de sons qui ne peuvent pas se formuler en mots. Il semble qu'il faille comprendre dans les bruits même la musique : au moins, je n'ai pas trouvé dans les textes des passages qui la traite à part. — La théorie physique du son, qui est considéré comme la qualité de l'éther, peut se résumer ainsi, en laissant de côté les distinctions et les discussions particulières. Il faut admettre que, selon la théorie du Nyāya, qui, plus ou moins modifiée, se retrouve dans d'autres systèmes de l'Inde, tout ce qui existe et, par conséquent, aussi les qualités, a son existence limitée tout au plus à trois moments : celui de sa production, celui de son existence, celui de sa destruction. Or, le son, qui est une qualité, passe par ces trois phases, qui sont momentanées : et puisque le son se produit loin de l'organe qui doit le percevoir, il s'en suivrait qu'il ne pourrait pas être perçu, la période de son existence étant trop courte, et son lieu d'origine trop éloigné de la cavité auriculaire pour permettre, dans le temps et dans l'espace, le contact avec l'organe de l'ouïe. Nos philosophes ont donc supposé que le son, aussitôt qu'il s'est produit dans un point de l'éther, donne origine à un autre son semblable dans la partie de l'éther immédiatement voisine ; ce deuxième son en produit un troisième, celui-ci un quatrième et ainsi de suite jusqu'au dernier son qui, se produisant dans la région de l'éther qui est comprise dans la cavité auriculaire, peut être perçue parce qu'il est en contact avec l'organe. Cette théorie physique, qui, on le voit facilement, a beaucoup d'analogie avec la théorie moderne des ondes sonores, est acceptée généralement dans la forme que nous venons d'exposer : seulement, quelques-uns admettent que les sons se propagent en ligne droite, se générant l'un de l'autre « comme les vagues de la mer », quelques autres, au contraire, soutiennent qu'ils se diffusent dans toutes les directions, « comme les filaments de Kadamba ».

3° Sens du goût. Il réside dans l'extrémité de la langue. Les sensations de goût peuvent être : le doux, l'aigre, l'aère, le piquant, l'astringent et l'amer.

4° Sens de l'odorat. Il a pour organe le nez, et les odeurs peuvent être de deux espèces : agréables et désagréables.

5° Sens du toucher. Son organe est la peau et les sensations qu'il peut produire sont de trois espèces : le froid, le chaud et le tiède, ou chaleur tempérée. Il ne semble pas que nos textes aient approfondi l'analyse des sensations cutanées au delà des faits thermiques. Dans la littérature, nous trouvons aussi les noms de sensations tactiles proprement dites, par exemple le rugueux, le poli, etc. (1); mais toutes les variétés des sensations de la vie organique, des sensations musculaires, etc., ne semblent pas avoir attiré l'attention de nos philosophes.

Cet aperçu sommaire des données primitives des sens selon les philosophes indiens — plus particulièrement, selon les adhérents du Nyāya-Vaiśeṣika — est assez conforme aux résultats de la psychologie moderne. Sans doute, dans quelques points, une connaissance plus approfondie ou une application plus constante des sciences physiques, eût permis une détermination plus exacte et plus rigoureuse des éléments primitifs de la sensation (2); mais nous devons reconnaître que, même aujourd'hui, nous ne sommes pas beaucoup plus avancés que les Indiens, car quand nous voulons classer ces données primitives des sens, nous devons souvent nous contenter de critères tout à fait affectifs.

La théorie que nous venons d'exposer, et qu'on pourrait appeler la physique psychologique, est loin d'épuiser toute la matière que les philosophes indiens recueillent sous le titre de *pratyakṣa*, de perception ou notion directe. Il nous faut donc étudier le mécanisme complexe du procédé psychologique, et voir quel est le jeu, si fin et si compliqué, qui nous permet d'élaborer les matériaux de l'expérience et d'acquérir la connaissance du monde extérieur.

Rappelons les mots de VĀTSYĀYANA cités plus haut : « le Moi s'unit avec le *manas*, celui-ci avec l'organe, et l'organe avec l'objet ». Le point de départ est donc le contact de l'organe avec l'objet, et nous devons voir quels sont ces objets et de quelle manière agit ce contact. L'ensemble de tout ce que nous pouvons connaître se range dans six (ou sept) catégories : substance, qualité, mouvement, généralité, particularité, inhérence (et négation). Toutes ces catégories ont comme

(1) Voir la citation du *Mahābhārata* dans *Nyāyakoṣa*², p. 958-959.

(2) Par exemple, ils auraient vu que l'astringence et l'âcreté ne doivent pas être classées entre les sensations du goût, mais comprises dans les sensations cutanées.

caractère commun d'être objet de connaissance ; nous devons donc voir jusqu'à quel point et de quelle manière elles peuvent être connues directement et tomber dans le domaine du *pratyaksha*.

L'on distingue à ce propos six variétés de contacts :

- 1° conjonction *saṃyoga* ;
- 2° inhérence en ce qui est conjoint (*saṃyuktasamavāya*) ;
- 3° inhérence en ce qui inhère en ce qui est conjoint (*saṃyuktasamavetasamavāya*) ;
- 4° inhérence (*samavāya*) ;
- 5° inhérence en ce qui inhère (*samavetasamavāya*) ;
- 6° rapport entre sujet et prédicat (*viśeṣaṇatā*).

Cette terminologie et cette classification exigent une explication assez détaillée, surtout à cause des principes particuliers qui en forment la base. Lorsque nous voyons une fleur, il y a contact, conjonction (*saṃyoga*), entre l'œil et l'objet. Mais en percevant l'objet nous en percevons aussi la couleur : cependant l'œil, qui est substance, ne peut pas s'unir directement avec la qualité d'une autre substance ; par conséquent, nous connaissons la couleur de la fleur parce qu'elle inhère dans la fleur, qui vient en contact avec l'œil. Encore : lorsque nous percevons dans un objet une qualité, nous avons aussi l'idée générique de cette qualité : par exemple, en voyant une fleur bleue, nous percevons aussi que ce « bleu » est une couleur. Or, cette généralité ne peut pas entrer en contact direct avec l'œil, qui, comme nous l'avons vu, ne peut même pas se mettre en contact avec les qualités ; il s'ensuit que nous percevons la « généralité » de « couleur » parce qu'elle inhère dans la couleur spéciale (dans notre cas, le bleu) qui, elle aussi, inhère dans l'objet (la fleur) qui vient en contact avec l'organe de la vue. Dans la perception du son, nous avons un procédé différent. Nous savons que l'organe de l'ouïe est « cette partie de l'éther qui est limitée par la cavité auriculaire », et que le son inhère dans l'éther parce qu'il est sa qualité spécifique. Cela donné, l'on comprend que notre perception auditive a lieu parce que le son que nous percevons inhère dans cette partie de l'éther qui forme notre organe de l'ouïe : le contact est donc ici une inhérence (*samavāya*). Nous savons encore que la « généralité » inhère dans l'objet qui en est pourvu, c'est-à-dire que chaque unité d'une espèce se rattache à l'idée générale de l'espèce : ainsi, par exemple, lorsque nous connaissons que « ceci est bleu », nous sommes censés connaître aussi ce que c'est que la couleur. De la même manière, lorsque nous percevons un

son — un mot sanscrit ou une rumeur inarticulée quelconque — nous « percevons » aussi, c'est-à-dire nous connaissons, qu'il est un son, ce qui signifie, que nous percevons, non seulement le son particulier qui nous frappe dans ce moment, mais aussi qu'il est un individu de cette classe qu'on appelle « son » en général. Or, cette perception a lieu parce que la « généralité » — nous dirions l'idée abstraite et générique — d'« être son » inhère dans le son particulier qui, lui, inhère dans l'éther, qui forme notre organe de l'ouïe. Nous avons ainsi le cinquième contact, qu'on appelle précisément « inhérence dans ce qui inhère » (*samavetasamavāya*).

Avant de continuer notre examen, il faut reprendre la question en la formulant de la manière suivante : quelles sont les catégories que nous pouvons percevoir avec nos sens ? Les substances sont perçues par les yeux — les modernes disent par les yeux et par le toucher —, pourvu que leur couleur (et leur tangibilité) soient « manifestées », c'est-à-dire, pourvu que les substances puissent effectivement impressionner nos sens de la vue ou du toucher. Le contact est ici direct : l'organe s'unit avec son objet, et nous avons la première forme de *samnikarsha* (contact) qu'on nomme justement *saṃyoga*, union. Les qualités et le mouvement peuvent être perçus par tous les organes, au moyen du deuxième contact : en effet, ni les qualités ni le mouvement ne peuvent être perçus indépendamment de l'objet qui en est pourvu, parce qu'ils n'existent pas isolés : par définition, ils inhèrent dans les substances. La catégorie de « généralité » peut se percevoir par la deuxième ou la troisième variété de contact, selon qu'il s'agit de l'idée générale de substance ou de celle de qualité ou de mouvement. La quatrième catégorie n'est pas susceptible de perception directe : en effet, la particularité réside dans les atomes et ne peut pas être connue au moyen de nos sens. Restent donc les deux autres catégories, inhérence et négation, qui sont perçues par le sixième contact, qu'on nomme « rapport entre sujet et prédicat ». Cependant, selon les *Vaiṣeṣhikas*, l'inhérence ne peut pas être connue directement par les sens, mais seulement déduite par la voie d'un raisonnement : nous nous bornerons donc à étudier ce sixième contact dans ses rapports avec la catégorie de négation. La question n'est nullement oisive : elle a son importance bien marquée dans l'histoire des systèmes de philosophie indiens et sert très bien comme exemple de la subtilité de méthode du *Nyāya*.

La négation, qui est, des sept catégories du *Vaiṣeṣhika*, celle qui a été retrouvée après les autres, est, pour ainsi dire, la contre-partie

des catégories positives, et représente en quelque sorte l'idée du non-être, opposée aux différentes manières d'être qui ont leurs expressions dans les six premières catégories. Cependant, ce non-être, est : l'on dirait que l'idée négative est conçue en forme positive; par conséquent l'on croit que le non-être peut être perçu directement par un contact des sens avec l'objet. Mais la négation est, à tous points de vue, différente des autres catégories, et nous ne pouvons pas la percevoir par aucun des cinq contacts examinés jusqu'ici et qui se réduisent à l'union et à l'inhérence et à leurs combinaisons. Par conséquent, pour expliquer la perception directe de la négation, l'on a recours à cette espèce particulière de contact qu'on nomme *viśeṣhaṇatā* ou *viśeṣhaṇaviśeṣhyabhāva*, rapport du sujet à prédicat ou rapport entre le qualifié et la qualification. Supposons que nous ayons sous les yeux un espace de terrain vide : nous pouvons dire que le sol est pourvu de la non-existence, par exemple, d'un pot (*ghaṭa*), ce que le sanscrit exprime avec un substantif et un adjectif composé, *bhūtalam* (le sol) *ghaṭa-abhāva-vat*. Dans cette phrase, la non-existence du pot est la qualification (*viśeṣhaṇa*) du sol, qui est le terme qualifié (*viśeṣhya*) : or, tandis que le sol, qui est substance, est perçu directement par l'œil qui s'unit immédiatement avec lui, la non-existence au contraire peut entrer en contact avec l'œil et être perçue seulement parce qu'elle est une qualification du sol. Ce rapport de qualification est donc ce qui nous permet de connaître la négation par le moyen des sens, et nous pouvons l'envisager de deux points de vue différents, selon que nous faisons sujet de la phrase la négation de la chose donnée, ou le lieu où se vérifie cette négation. Il en dérive deux notions et deux expressions différentes : « le sol est pourvu de la non-existence du pot » (*bhūtalam ghātābhāva-vat*), ou bien « ici sur le sol il y a la non-existence du pot » (*iha bhūtale ghātābhāvaḥ*).

Cette théorie n'a pas été acceptée sans contraste par les autres écoles philosophiques de l'Inde. Les Mimāṃsakas la rejettent, en la démolissant par des critiques auxquelles les auteurs de Nyāya répondent avec beaucoup de subtilité. Les discussions, souvent fatigantes, qui en sont dérivées, ne méritent pas d'être résumées ici. Il suffit de remarquer que les Mimāṃsakas nient tout le procédé admis par les Naiyāyikas, et soutiennent qu'on connaît la non-existence d'un objet parce que nous ne le percevons pas, et ils ajoutent aux autres *pramāṇas* celui de la non-perception (*anupalabdhi*), dont la fonction est justement de faire connaître l'*abhāva*. En tout cas, la catégorie de la non-existence a été introduite plus tard dans le Vaiśeṣhika, dont elle

a été assumée par le Nyāya-Vaiṣeṣhika dans la période du syncrétisme : nous pouvons nous passer d'insister plus longtemps sur cette question qui, au fond, n'est pas essentielle.

Le lecteur qui aura eu la patience de nous suivre jusqu'ici aura sans doute remarqué que nos philosophes comprennent sous le nom de *pratyaksha* une grande partie de ce que nous appelons aujourd'hui psychologie. Cette analogie (qu'il faut naturellement entendre avec beaucoup de discrétion) paraît encore plus évidente par ce qui suit. Les faits que nous avons exposé dans les pages précédentes regardent, selon le Nyāya-Vaiṣeṣhika, les connaissances que nous obtenons au moyen de nos sens, qui, d'une manière ou d'une autre, entrent en contact avec les objets : c'est donc une perception normale, commune, ordinaire — *laukika*, comme disent les textes. Cependant, il y a toute une série de faits qui ressortent, pour nous, du domaine de la psychologie, et, pour nos auteurs, de celui du *pratyaksha*, sans qu'on puisse parler, pour eux, d'une origine spécifiquement sensorielle. Ces faits forment ce que les textes appellent perception extraordinaire (*alaukikam pratyakṣam*), et se produisent, eux aussi, par un contact, mais un contact tout à fait *sui generis*, qu'on appela *pratyāsatti*. Il s'agit d'une perception ultrasensible, mais qui est toujours perception. Elle comprend trois variétés, dont la dernière ne nous intéresse pas, parce qu'elle est propre aux ascètes et se rattache à des idées mystiques et théosophiques dont même les systèmes réalistes de l'Inde n'ont su se dépouiller. Nous bornerons notre examen aux deux autres variétés, qui ont une valeur vraiment philosophique. Supposons de voir un objet : en le percevant par nos sens, nous connaissons aussi sa « généralité », son *sāmānya*, ou concept comme disent les Indiens, son espèce, comme nous dirions. Ils'ensuit que la perception d'un objet réveille en nous l'idée de l'espèce à laquelle cet objet appartient, et cette idée d'espèce rappelle, en quelque sorte, à notre esprit tous les autres individus qui forment l'espèce, de telle manière que la perception de cet individu *x* nous procure la perception complexe de tous les autres individus qui, avec celui-ci, forment l'espèce. Le trait d'union entre les deux « perceptions » est l'idée d'espèce, avec laquelle, selon nos auteurs, s'unit le *manas*, au moyen d'un contact qui n'est pas sensible et qui donne naissance à une perception qu'on appelle *sāmānyalakṣhaṇa*, « caractérisée par la généralité ». Supposons à présent qu'une fleur tombe sous nos sens de manière à ne pas les affecter tous à la fois : par exemple, qu'elle soit si éloignée de nous, que nous pouvions la voir sans cependant en percevoir le parfum. Or,

lorsque nous la voyons, nous disons, non seulement « ceci est une fleur », mais aussi « cette fleur est parfumée ». La perception du parfum ne peut pas se produire par les yeux, qui ne perçoivent pas les odeurs, ni par le sens de l'odorat, parce que l'objet est trop éloigné pour qu'il soit possible d'en recueillir le parfum : il est donc nécessaire d'admettre que la perception olfactive concomitante à la perception visuelle est causée par la notion, préalablement acquise, de l'odeur propre à cette fleur. Donc, quand en percevant effectivement une qualité d'un objet, nous en percevons aussi une autre qui cependant ne tombe pas sous le domaine du sens qui devrait la faire connaître, nous opérons par une notion intermédiaire : d'où le nom, donné à ce procédé, de *jñānalakṣhaṇa*, « caractérisé par une notion ». Il est évident que, dans les deux cas examinés tout à l'heure, nous sommes en présence de véritables faits d'association. Nos philosophes ont parfaitement compris que ces faits sont causés par une perception, et ils les ont rangés dans le *pratyakṣa*; mais ils ont compris aussi que le contact des organes sensoriels avec les objets n'en est pas le facteur essentiel et suffisant, et c'est pourquoi ils ont imaginé un contact *sui generis*, qui surpasse la portée commune des organes et est ultrasensible.

Notre exposé des théories psychologiques des Indiens ne serait pas complet si nous ne disions pas quelque chose du sommeil et du rêve. Rappelons encore une fois que la connaissance et la conscience ont leur origine dans le contact entre le Moi et le monde extérieur par le moyen du *manas* et des organes des sens. Nous devons à présent ajouter que l'*âtman* est omniprésent : par conséquent, il devrait se trouver partout où se trouve le *manas*, ce qui signifie que la chaîne de contacts *âtman* — *manas* — organes — objets ne serait jamais interrompue et le sommeil serait impossible. Cependant, il était impossible de nier le fait. L'on a donc eu recours à une conception dont on ne saurait dire si elle est physique ou biologique, celle du *puritat*. Dans la région voisine du cœur il y aurait une veine, appelée de ce nom, où le *manas*, qui est de sa nature atomique, entrerait pendant le sommeil, en interrompant ainsi les rapports entre l'*âtman* et le monde extérieur. Le sommeil a deux gradations, qu'on appelle *nidrā* et *sushupti* : leur différence peut se décrire en disant que dans la *sushupti* il y a le détachement le plus complet du *manas* des organes et du Moi, de manière que toute conscience est comme abolie, tandis que dans la *nidrā* se font encore sentir les impressions de l'état de veille. Nous pourrions traduire *sushupti* par « sommeil sans rêves », qui est aussi

l'expression populaire pour indiquer le sommeil profond et complet. Déjà dans cette distraction il y a les premiers éléments d'une théorie du rêve, c'est-à-dire d'un phénomène qui a bien des traits en commun avec le phénomène du souvenir. KAṆĀDA dit en effet ⁽¹⁾ : « le souvenir se produit d'un contact particulier entre le Moi et le *manas*, et de l'impression ». Et il ajoute de l'aphorisme suivant « de la même manière se produit le rêve ». L'on admet donc que l'origine des rêves consiste essentiellement dans la persistance d'impressions qui se transforment en images par effet de l'organe central, tant l'activité inconsciente se continue pendant le sommeil. Deux auteurs, PRAÇATAṂĀDA et ÇANKARA MIÇRA, à la distance d'au moins huit siècles l'un de l'autre, analysent, presque avec les mêmes mots, les causes qui peuvent donner naissance aux rêves. Elles se réduisent à trois catégories, que nous appellerons, d'après leur nature, physique, psychologique et métaphysique. Les causes physiques sont représentées par les troubles des humeurs du corps humain. Les causes psychologiques se réduisent, au fond, à des mouvements passionnels ou à des impressions qui, après s'être produites dans l'état de veille, persistent pendant le sommeil. Les causes métaphysiques consistent dans le mérite et le démérite que chaque être humain a accumulés dans ses migrations à travers le *samsāra* : chaque âme individuelle est accompagnée dans son voyage indéfini à travers l'océan des existences, par le même *manas*, qui est censé conserver les impressions, je dirai presque les empreintes, de ce qu'il a perçu dans le cours de ses renaissances.

Nous avons ainsi dessiné, dans ses grandes lignes, ce qu'on serait tenté d'appeler la psychologie indienne. Cependant, nous ne voulons pas employer ce terme de « psychologie », qui a une portée et une acception trop modernes. Les philosophes de l'Inde ont divisé le domaine des connaissances humaines selon un principe plus schématique et, jusqu'à un certain point, empirique, d'après les moyens qui nous permettent d'acquérir les diverses notions. Pour appliquer aux systèmes indiens les divisions de notre encyclopédie philosophique, nous devrions révolutionner la méthode des textes originaux, ce que je ne trouve pas convenable. Car dans une exposition comme celle-ci, qui veut donner en peu de pages un aperçu fidèle des théories indiennes de la connaissance, l'on doit pousser la fidélité jusqu'à reproduire,

(1) *Vaiçeshikadarçana*, IX, 2, 6.

autant qu'il est possible, l'ordre suivant lequel la matière est disposée dans les textes. Et l'ordre signifie, non la forme, mais la méthode.

Le terme qui exprime le deuxième moyen de connaissance, *anumāna* ou raisonnement, a, comme le terme de *pratyakṣha*, une portée bien plus large qu'on ne pourrait supposer en le traduisant plus ou moins à la lettre. Dans le fait, il sert à indiquer tout l'ensemble de la logique, dans son double aspect de science de principes et de science formelle. Il ne rentre pas dans notre plan d'exposer tout au long la théorie minutieuse du syllogisme, la technique du raisonnement, ses règles et la classification de ses erreurs : nous nous bornerons à donner un aperçu des principes théoriques, en un mot, nous traiterons ici l'élément psychologique de la logique indienne. Il est inutile de remarquer que la distinction entre les deux parties de cette science ne sera pas toujours absolue : car il est difficile de nettement séparer ce qui dans le fait est bien souvent inséparable.

Selon la définition plus commune, l'on entend par *anumāna* la cause spécifique de la conclusion logique (*anumiti*). La conclusion se produit par un acte de notre esprit qu'on appelle *parāmarça* — (un terme bien difficile à traduire et sur lequel nous reviendrons tout à l'heure) — et qui « consiste dans la notion que la raison est l'attribut du sujet et se trouve dans un rapport de concomitance avec la conséquence »⁽¹⁾. Si nous voyons *une chose*, par exemple une montagne avec le sommet couronné de fumée, nous sommes tout naturellement portés à en tirer la *conséquence* qu'elle doit avoir du feu, par la *raison* que la fumée se trouve seulement là où il y a du feu. Nous avons ici un acte complexe, dans lequel la raison (au terme moyen) se présente à notre esprit comme attribut de la chose, ou sujet, et comme constamment unie avec la conséquence. Ce n'est pas le syllogisme, ce n'est pas la conclusion, ni le raisonnement dans sa forme achevée : c'est plutôt la phase qui suit la perception et précède la conclusion, le stade où tous les éléments essentiels de l'acte logique se présentent à notre esprit d'une manière synthétique. Le processus du raisonnement peut résumer ainsi, en paraphrasant et presque en traduisant les mots d'un texte (*Tarkabhāṣā*, p. 35-36). Si nous voyons plusieurs fois, par exemple dans une cuisine, la fumée et le feu, nous sommes portés à établir, par effet de cette vision répétée, une concomitance constante

(1) *Tarkasaṃgraha*, p. 44.

entre le feu et la fumée, concomitance qui est inhérente à la nature même des deux termes et que nous exprimons en disant « partout où il y a de la fumée, il y a aussi du feu ». L'on a ici la première phase du procédé illatif, qui résulte de deux éléments : l'un sensoriel, consistant dans la perception réitérée du fait, l'autre intellectuel, consistant dans la notion perceptive de la concomitance invariable entre la fumée et le feu. La deuxième phase consiste dans la notion que dans une chose, par exemple la montagne, se trouve de la fumée. Alors, nous nous rappelons que les données expérimentales nous ont permis d'établir la concomitance entre la fumée et le feu, et, en appliquant cette constatation au cas particulier, et en réfléchissant sur le fait que dans le mont se trouve l'attribut d'être pourvu de la fumée, nous disons : « sur cette montagne se trouve la fumée qui est toujours accompagnée par le feu ». Nous atteignons ici une nouvelle phase, où se trouvent réunies les deux notions que dans cette montagne se trouve la fumée, et que la fumée est toujours accompagnée par le feu. C'est la troisième phase, qui consiste dans une « réflexion » sur la marque caractéristique » (*linga-parāmarça*) : on pourra l'appeler, comme l'a déjà appelée M. JACOBI ⁽¹⁾, la représentation de la conclusion, car elle contient tous les éléments qui devront nous faire aboutir à la conclusion formulée dans les mots « donc cette montagne a du feu ».

Dans le passage de la *Tarkabhāṣā* que nous venons de paraphraser, sont contenues les données essentielles de la théorie logique. Pour qu'un raisonnement soit possible, il faut appliquer au cas particulier un principe général établi sur l'expérience. Cette application se fait en constatant que dans la chose se trouve un attribut ou signe caractéristique — *linga* — que nous savons toujours concomitant avec un autre qu'on doit démontrer existant aussi dans la chose. Ces deux éléments — existence du « signe », ou moyen terme, dans la chose (*pakṣha*), et rapport de concomitance entre le moyen terme et la conséquence — sont au même degré nécessaires et doivent se combiner ensemble. En effet, si nous nous bornions simplement à remarquer qu'une chose est pourvue d'un attribut quelconque, ou à énoncer simplement le rapport de concomitance, nous ne pourrions jamais aboutir à une conclusion, car nous aurions seulement, dans le premier cas, la constatation d'un fait, dans le deuxième, l'affirmation d'un principe général. Il faut donc que les deux notions — l'une sensorielle et

(¹) *Die indische Logik* (dans *Nachrichten d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Philol.-hist. klasse*, 1901, p. 460-484).

l'autre théorique — se combinent ensemble, d'une manière précise, par un rapport de sujet à prédicat, ainsi : « cette montagne a-du-feu-qui-est-toujours-accompagné-par-la-fumée », *vahnivṛyāpyadhūmavān ayaṃ parvataḥ*. Cette expression est intéressante pour deux raisons. En premier lieu, elle nous montre que les deux éléments dont nous parlions tout à l'heure sont considérés en rapport au terme moyen, qui doit donc se trouver dans la chose et être en concomitance constante avec la conséquence, ce qui nous explique pourquoi l'on fait consister l'acte du raisonnement dans une « réflexion sur la marque, ou moyen terme » (*linga-parāmarṣa*). Deuxièmement, elle nous permet de voir de quelle manière nos philosophes envisageaient le procédé illatif : pour eux — et dans la réalité — nous avons avant tout la perception d'un fait, par exemple, que dans un sujet *x* se trouve un certain attribut, et seulement après cette perception se réveille en nous la notion du principe général que cet attribut est toujours accompagné par un autre qui, par conséquent, doit se trouver aussi dans le sujet, mais qui se présente de premier abord à notre esprit comme une propriété, non du sujet, mais du terme moyen considéré dans le sujet : ainsi, dans l'exemple donné, le feu qui doit se trouver dans la montagne, nous apparaît comme l'attribut de la fumée que nous voyons sur la montagne. De cette conception qui répond à la succession naturelle des moments du procédé logique, en partant de la perception pour arriver à la conclusion, dérive la forme que le syllogisme a assumée dans le Nyāya-Vaiśeṣika : nous y reviendrons dans les pages suivantes.

Dans tout syllogisme, nous opérons sur trois éléments : la chose ou sujet (*pakṣha*); la raison (*hetu*) ou marque caractéristique (*linga*) ou moyen de démonstration (*sādhana*); et la conséquence (*sādhya*) : ce sont les trois termes, grand, petit et moyen de notre logique. La fonction du moyen terme, dans la logique indienne, est naturellement la même que dans toute logique et nous ne saurions mieux la décrire qu'en reproduisant les mots de Taine (*Intelligence*, II, 391) : « Entre les deux données qui font couple, il s'en trouve une autre intermédiaire qui, étant liée d'une part à la première et d'autre part à la seconde, provoque par sa présence la liaison de la seconde et de la première; en sorte que cette dernière liaison est dérivée et présuppose comme conditions les deux liaisons préalables. » Le fondement vraiment essentiel, le point central de tout raisonnement consiste donc dans la notion d'un rapport de concomitance nécessaire et constant de deux termes, de manière que, étant donnée l'existence de l'un, il s'ensuit

forcément l'existence de l'autre. Ce rapport, qui prend dans le fait la forme d'un principe général, est appelé par les Indiens *vyâpti*.

Par concomitance ou *vyâpti* l'on doit entendre, selon les définitions des textes, « un rapport inhérent à la nature même des deux termes concomitants » ⁽¹⁾ : ce qu'on explique en disant que « la concomitance consiste dans le fait que la raison a invariablement le même substrat que la conséquence » ⁽²⁾ : en d'autres mots, que, où il y a la raison, il y a aussi la conséquence. Cette conception de la *vyâpti* comprend donc deux éléments : celui de la coexistence des deux termes et celui de l'invariabilité de cette coexistence : ça revient à dire que la liaison est nécessaire et universelle parce qu'elle se vérifie dans tous les cas identiques. En appliquant ces observations au syllogisme nous dirons que la concomitance contient la raison, qui est toujours accompagnée par la conséquence, et la conséquence, qui accompagne toujours la raison : l'on appelle la première *vyâpya* et la seconde *vyâpaka* ⁽³⁾. Il faut cependant se garder d'interpréter la concomitance comme impliquant une idée d'extension : plutôt, elle est fondée sur l'idée de coexistence. S'il y a (pour nous servir d'un exemple heureusement choisi par ATHALYE) ⁽⁴⁾ vingt personnes, dont cinq possèdent cent rupies et les quinze autres, cinquante, nous dirons que le nombre cinquante est le *vyâpaka* et le nombre cent le *vyâpya*, parce que le cinquante se trouve dans tous les vingt cas, tandis que le cent se trouve dans cinq seulement ; l'on peut donc dire que le cinquante coexiste avec le cent, mais il serait faux de dire l'inverse, que le cent coexiste avec le cinquante. Il s'ensuit que le *vyâpaka*, ou conséquence, doit être plus grand ou tout au moins l'égal du *vyâpya*, mais jamais plus petit, en se rappelant toujours que « grand » et « petit » indique ici, non l'extension des deux termes, mais le nombre des cas où les deux termes se présentent unis.

Le fondement du raisonnement est la perception : comme les sensations constituent les éléments primitifs de la perception, ainsi les perceptions sont les éléments primitifs du raisonnement. C'est toujours l'expérience qui nous fournit les matériaux de notre activité psychologique. Les textes, en commentant des *sûtras* de GAUTAMA ⁽⁵⁾, nous

⁽¹⁾ *Tarkabhâṣhā*, p. 35.

⁽²⁾ *Tarkakaumudī*, p. 11.

⁽³⁾ Cf. JACOBI, *Ind. Log.*, p. 462.

⁽⁴⁾ *Tarkasaṃgraha*, p. 246.

⁽⁵⁾ *Nyāyadarśana*, I, 1, 5.

disent que le raisonnement présuppose la perception. Ce sont nos sens qui, après nous avoir appris, par des perceptions répétées et uniformes, que la fumée et le feu sont concomitants, nous permettent de généraliser cette expérience dans un principe constant et nécessaire; ce sont aussi nos sens, qui, en percevant dans un nouveau cas un des termes du rapport, réveillent en nous le souvenir de ce rapport. L'on peut cependant se poser une question : c'est vrai que la concomitance a été établie après un nombre très grand d'observations expérimentales qui ont toutes démontré qu'elle se vérifie avec ses caractères de constance et de nécessité; mais l'on n'a pas épuisé tout le nombre des expériences possibles. Il n'est donc pas exclu *a priori* que dans quelques cas, soit même dans un cas, la concomitance vienne à manquer. En d'autres termes : comment peut-on démontrer que le principe général déduit d'une série indéfinie de cas particuliers, a une valeur universelle? Nos textes répondent qu'il suffit « que la notion de la concomitance soit accompagnée de l'absence de la notion d'un cas contraire » (1). Ça veut dire que, pour démontrer la réalité du rapport de concomitance, il suffit de démontrer l'impossibilité qu'il ne soit pas, c'est-à-dire que, ne pouvant pas contrôler tous les cas innombrables où se vérifie ce rapport, il suffit de prouver que le contraire de ce rapport (nous devrions dire de ce principe) porterait à des conséquences absurdes. C'est ce qu'on obtient au moyen d'une *reductio ad absurdum*, ou *tarka*, qui est décrite comme une notion fausse qu'on suppose vraie pour démontrer la vérité de la notion contraire.

L'on a vu que la concomitance a une valeur universelle, et que cette universalité est établie à l'aide d'une généralisation : c'est, en dernière analyse, un processus qui va du particulier au général. Cependant, nos auteurs n'ont recours, pour expliquer l'origine de l'idée de concomitance, ni à l'induction ni à l'abstraction, mais plutôt à la perception. En développant les données des textes, la question peut être exposée de la manière suivante. Soient *a* et *b* les deux termes de la concomitance. Nous avons vu, dans un nombre *n* de cas, que *a* et *b* sont concomitants, c'est-à-dire, nous connaissons directement un nombre *n* de *a* concomitants avec un nombre *n* de *b*; l'on aurait par conséquent le droit d'affirmer seulement que *aⁿ* et *bⁿ* sont concomitants, mais non que *tout a* et *tout b* sont concomitants. Pour que la concomitance ait vraiment la portée d'un principe universel et nécessaire,

(1) *Tarkasamgrahadipikā*, p. 38 (§ 45).

il faut que dans notre esprit l'idée des deux classes d'objets *a* et *b* se substitue à la série d'individus *a* et *b* que nous connaissons ou avons connu par l'expérience; en d'autres mots, la concomitance doit être fondée sur l'idée de genre. C'est ce qui a lieu en effet, et c'est aussi ce qu'admettent nos philosophes; seulement, ils nient que l'idée de genre se produise par abstraction ou par inférence, mais affirment au contraire qu'elle dérive d'une « perception extraordinaire », d'un contact *sui generis* entre l'organe et l'objet, qu'on appelle *pratyāsatti*. Nous en avons déjà parlé plus haut : ici, nous ajouterons quelques mots nécessaires pour montrer comment on applique au raisonnement le procédé psychologique étudié à propos de la perception. L'idée de genre est inhérente à chaque objet qui rentre dans le genre, et par conséquent est appris directement par l'organe qui perçoit l'objet ⁽¹⁾. Lorsque nous percevons par exemple *un* feu, soit dans une cuisine, soit dans une montagne ou dans n'importe quel lieu, nous avons aussi la perception d'ensemble de tous les feux; je dirai presque que la notion synthétique du genre « feu » est réapprise ou revue dans l'ensemble de ses éléments individuels chaque fois qu'on perçoit un des individus qui la constituent. S'il s'agit de deux termes concomitants — par exemple la fumée et le feu — la perception actuelle d'une fumée rappelle à l'esprit, non seulement l'idée collective de toutes les fumées dont résulte le genre « fumée », mais aussi l'idée collective de tous les feux qui forment le genre « feu », et nous avons ainsi la représentation de la concomitance entre *la* fumée et *le* feu. Ce procédé est ultra-sensoriel, mais il est, selon nos philosophes, toujours perception : nous dirions qu'il contient l'analyse psychologique du procédé logique. Remarquons enfin que dans cette succession d'actes intellectuels l'induction a une place remarquable; seulement, les philosophes indiens n'ont pas fait du raisonnement inductif une variété à part de la connaissance.

Un des traits les plus remarquables de la théorie logique des Indiens, est celui de concevoir le rapport de concomitance d'une manière catégorique et de ne pas reconnaître la validité d'arguments conditionnés. Un auteur ancien, CĪVĀDITYA, finit sa définition de la *vyāpti* en disant qu'elle doit être exempte de conditions (*upādhi*) ⁽²⁾. L'on entend par condition — *upādhi* — un élément qui rend possible

⁽¹⁾ Cf. *Tarkabhāṣā*, p. 31.

⁽²⁾ *Saptapadārthi*, § 149.

la conséquence seulement dans les cas où il est présent : il s'ensuit que la « condition » accompagne toujours la conséquence mais non la raison. Le rapport de concomitance n'est plus constant, parce qu'il admet des exceptions (*vyabhicāra*), et le raisonnement ne peut plus aboutir à une conclusion sûre et nécessaire. Ainsi, c'est vrai que « partout où il y a de la fumée il y a du feu »; mais l'inverse n'est pas vrai, notamment, que « partout où il y a du feu il y a de la fumée », parce que le feu, pour être fumant, doit être produit par des matériaux humides, et nous savons que, par exemple, les charbons incandescents brûlent sans fumer. Cependant, il semble que nos philosophes aient en quelque sorte admis la validité du rapport de concomitance conditionné, car ils ne sont pas d'accord à considérer erroné un terme moyen fondé sur une concomitance conditionnée.

Nous avons vu que le rapport de concomitance se base sur l'expérience. Lorsque nous voulons l'appliquer à un sujet (*paksha*), nous nous rappellerons tous les cas semblables (*sapaksha*) où ce rapport a déjà été constaté, de sorte qu'à la représentation de la concomitance s'accompagne le souvenir des cas analogues, et nous pensons tout naturellement : « dans cette montagne il y a de la fumée qui est toujours accompagnée par le feu, par exemple, dans une cuisine, etc. » Mais nous savons aussi que, où il n'y a pas de feu, ne peut pas y avoir de fumée : nous avons pu le constater en observant un fleuve, un lac, un étang, etc. Tous ces cas où nous sommes sûrs qu'il est impossible de rencontrer l'un des deux termes du rapport parce que l'existence de l'autre en est absolument exclue, s'appellent « cas ou exemples contraires » (*vipaksha*). Par conséquent, pour démontrer que dans un lieu quelconque il doit y avoir du feu parce qu'il y a de la fumée, nous pouvons nous servir de la concomitance positive (*anvaya*) « partout où il y a de la fumée, il y a du feu », ou de la concomitance négative (*vyatireka*) « partout où il n'y a pas de feu, il n'y a pas de fumée ». Pour les deux formes d'expression, nous pouvons aussi ajouter des exemples, qui seront pour la première, analogues, pour la seconde, contraires, au cas en question. Il arrive cependant qu'il soit possible d'avoir seulement l'une ou l'autre des deux formes de concomitance : l'on aura alors une concomitance purement positive (*kevalānvaya*) ou purement négative (*kevalavyatireka*). A ce propos, il faut faire quelques remarques. Considérées en soi, comme expressions d'un principe général, les deux concomitances purement positive et purement négative sont parfaitement justes et raisonnables. Mais quand on les prend pour base d'un syllogisme, l'on pourrait observer qu'elles

donnent lieu à un procédé mental qui n'appartient plus au domaine de la logique. La critique a été faite déjà par des écoles indiennes, par exemple, les *Mimāṃsakas* et les *Védantistes*, qui ont combattu et nié surtout la concomitance purement négative. En effet, dans un syllogisme fondé sur celle-ci, il n'y a pas en réalité de terme moyen, parce que le sujet et la conséquence ont la même extension; ou, s'il y en a un, il coïncide avec les deux autres termes. Dans ce cas, il s'agit donc, non d'un raisonnement logique, mais d'une évidence intuitive (*arthāpatti*), d'une vérité axiomatique.

Nous avons exposé jusqu'ici les phases du raisonnement et étudié ses différents facteurs qui doivent aboutir à la conclusion logique (*anumiti*). Ces facteurs sont tous nécessaires; mais, puisqu'ils sont nombreux, on se pose la question de savoir lequel d'entre eux est la cause efficiente, spécifique, de la conclusion, ce qui revient à se demander en quoi consiste essentiellement l'opération du raisonnement. La réponse dépend de la définition qu'on donne de « cause efficiente » (*karaṇa*). « Dem Sprachgebrauch zufolge — dit M. JACOBI (1) — ist *karaṇa* soviel wie Instrument, und daher lautet eine Definition von *karaṇa* : eine thätige (*vyāpāra*) Ursache (*kāraṇa*) heisst wirkende Ursache (*karaṇa*) : sie ist also eine specielle Ursache, welche durch eine mit ihr verknüpfte Aktion oder Funktion (*vyāpāra*) das Produkt erzeugt. » En appliquant cette définition au raisonnement, la cause efficiente serait la notion de la concomitance, et sa fonction le *parāmarṣa* ou « Schlussvorstellung », comme dit M. JACOBI (2). Quelques autres soutiennent que l'élément essentiel du raisonnement est la raison, connue comme existante dans le sujet et comme un des deux termes de la concomitance. D'autres enfin entendent par cause efficiente celle qui est toujours suivie par son effet. « Danach ist nicht das Instrument selbst, sondern dessen Aktion die wirkende Ursache. » Par conséquent, la cause efficiente de la conclusion logique serait le *parāmarṣa*. « Diese Ansicht — remarque très bien M. JACOBI (3) — empfahl sich um so mehr, als der Schluss nichts materielles wie ein Instrument ist und darum nicht wohl der Träger einer Aktion sein kann. »

Un raisonnement illatif, une inférence ou *anumāna*, peut être de

(1) *Ind. Log.*, p. 467.

(2) Voir JADADIÇA, *Tarkāmṛta*, p. 17.

(3) *Ibidem*, p. 468.

deux espèces : pour soi (*svārtha*) et pour autrui (*parārtha*). La première est celle que nous avons décrit dans les pages qui précèdent, et consiste dans un ensemble d'actes successifs de notre intelligence, qui nous conduisent à la conclusion. L'autre, est ce même procédé, limité non plus au sujet connaissant, mais exposé, selon un ordre donné, dans un schème rigoureux, pour faire naître dans une autre personne cette conviction raisonnée qui, pour nous, n'a plus aucun besoin de démonstration. L'inférence pour autrui présuppose naturellement celle pour soi, car il est impossible d'enseigner ce dont on n'a pas acquis la connaissance. Dans le *svārthānumāna* l'exposition en forme de syllogisme n'est pas nécessaire, parce que le sujet connaissant met immédiatement en relation les données de fait avec les notions qu'il possède déjà, et il arrive de soi-même à la conclusion, sans besoin de formuler systématiquement toutes les phases d'un procédé dont il a, dans le fait, conscience après coup. Au contraire, si nous voulons démontrer quelque chose à une autre personne, nous devons lui exposer dans leurs détails essentiels et dans leur succession logique les faits et les idées qui peuvent le conduire à la conclusion : il faut par conséquent employer une forme discursive (*vākya*) : PRAÇAS-TAPĀDA (p. 231) dit que « l'inférence pour autrui consiste dans la démonstration, au moyen d'un discours (*vākya*) divisé en cinq membres, de ce qui, pour nous, est déjà démontré ». La différence entre les deux espèces d'inférence se réduit, selon DHARMOTTARA, à ceci, que l'inférence pour soi est « notionnelle » (*jñānātmaka*) et celle pour autrui est verbale (*śabdātmaka*) ⁽¹⁾. L'observation est parfaitement vraie, et elle revient à dire que le nom d'inférence (*anumāna*) devait s'appliquer proprement à la première : l'autre indique seulement le moyen d'exprimer par des mots le processus intellectuel du raisonnement.

L'illation pour autrui comprend cinq membres (*anvaya*) :

1° Proposition (*pratijñā*), qui contient le sujet avec la conséquence qu'on doit démontrer; par exemple : « dans la montagne il y a du feu »;

2° Raison (*hetu, linga, sādhana*), où l'on exprime la caractéristique logique (*linga*) du sujet : elle donne la raison (*hetu*) de l'affirmation contenue dans la proposition et sert de moyen pour démontrer

(1) Cf. *Nyāyabinduṭkā*, p. 21.

(*sādhana*) la conséquence; par exemple : « parce qu'il y a de la fumée »;

3° L'exemple (*udāharaṇa*), qui contient l'énoncé de la concomitance, avec les cas analogues; par exemple : « partout où il y a de la fumée, il y a du feu; par exemple : dans une cuisine, etc. »;

4° L'application (*upanaya*) : elle sert à exprimer que le sujet a comme son propre attribut la marque logique qui est concomitante avec la conséquence; par exemple : « ainsi est cette montagne » — c'est-à-dire, pourvue de fumée qui accompagne toujours le feu;

5° Conclusion (*nigamana*), où l'on répète comme démontré ce que dans le premier membre l'on avait posé comme sujet de la discussion ; par exemple « par conséquent ainsi est ceci » — c'est-à-dire la montagne a du feu.

Ce schème fait voir que le syllogisme « pour autrui » a un but essentiellement didactique, et on pourrait aussi bien le décrire comme étant l'abrégé d'une petite discussion entre le maître et l'élève. L'on commence par poser la question, par énoncer ce qu'on veut démontrer : « le mont a du feu ». Celui qui entend, demande naturellement « pourquoi ? ». Et l'on répond « parce qu'il a de la fumée ». Cependant, cette réponse ne suffit pas, car l'on peut demander encore comment se fait-il qu'ayant de la fumée il doit avoir du feu. Il faut donc énoncer le principe général, où les deux termes sont mis dans un rapport de coexistence constante et nécessaire, et y ajouter ces autres exemples de cas semblables qui, étant connus, donnent au principe général la force d'un argument sûr et indiscutable. L'on a ainsi le troisième membre. A ce point, il ne reste plus qu'à appliquer le principe général au cas particulier, et à en tirer la conclusion, ce qui a lieu dans les deux derniers membres.

Si nous réfléchissons un moment sur les trois premiers membres de ce schème syllogistique (*nyāya*), nous ne pouvons pas nous soustraire à l'impression que l'énoncé de la concomitance dans le troisième y paraît comme déplacée et presque en contradiction avec l'empreinte empirique ou tout au moins réaliste de l'ensemble. Nous serions portés à trouver plus naturel qu'on eût dit : « ce mont a du feu parce qu'il a de la fumée, comme c'est le cas dans une cuisine, etc. ». En effet, ainsi a été à l'origine la forme des trois membres en question, comme l'a démontré ATHALYE (1) : seulement plus tard l'on

(1) *Tarkasamgraha* p. 279.

a ajouté l'énoncé théorique du rapport de concomitance. L'on voit ici que le syllogisme indien était, dans sa forme primitive, ondu sur l'analogie : la raison tirait sa force démonstrative du fait que l'on pouvait citer des cas, semblables ou dissemblables à celui en question, où elle se présente ou ne se présente pas avec la conséquence : ressemblance et dissemblance (*sādharmya* et *vaidharmya*) étaient donc les deux critères de base pour arriver à une connaissance que les organes sensoriels ne suffisaient pas à nous donner ; en dernière analyse, ils se réduisent au principe de l'analogie, considérée des deux points de vue positif et négatif.

Les éléments dont résulte le procédé du raisonnement subjectif (*svārthānumāna*) se reflètent naturellement dans le syllogisme formel, dont la partie essentielle, du point de vue théorique, est par conséquent le troisième membre, ou, peut-être mieux, le deuxième et le troisième, où l'on énonce le principe de concomitance et où l'on affirme qu'un des termes de cette concomitance se trouve, comme signe logique, dans le sujet. Il pourrait donc sembler inutile d'insister de nouveau sur cet argument. Mais la conception du rapport de concomitance tel que nous l'avons exposé plus haut, est le résultat d'une évolution assez longue des théories logiques dans l'Inde. Fondée comme elle est sur l'idée de coexistence, avec son caractère de nécessité et d'universalité, elle comprend en soi toutes les espèces possibles de rapports ; et c'est justement parce qu'elle se présente dans une forme synthétique et abstraite (en employant ce dernier mot avec les limitations que, nous l'avons vu, nous imposent les autres principes du Nyāya-Vaiśeṣika), que nous devons la considérer comme le produit d'une analyse ayant duré plusieurs siècles. En d'autres mots : avant d'arriver à concevoir dans une forme si compréhensive le rapport de concomitance, l'on a dû examiner quelles étaient, *in rerum natura*, les variétés possibles des rapports entre les choses. Étant donnée la tendance empirique ou tout au moins réaliste qui a déterminé les débats de l'art logique, c'est naturel qu'on ait commencé par chercher ces rapports dans la pratique de l'expérience, et que, ne pouvant pas encore séparer nettement le procédé mental de son expression verbale, l'on ait attribué au syllogisme une classification qui appartient au raisonnement : c'est le cas de GAUTAMA, qui nous représente le stade de la plus ancienne de la logique indienne.

Nous sommes donc en présence d'une évolution dont il est intéressant de fixer les phases successives. En laissant de côté la forme achevée que nous avons étudié plus haut, nous pouvons distinguer

quatre étapes principales, qui sont représentées par GAUTAMA, KANĀDA, PRAÇASTAPĀDA et les BOUDDHISTES ⁽¹⁾. GAUTAMA divise l'inférence en trois espèces : *pūrvavat*, *śeshavat* et *sāmānyato dṛṣhta*. Ces trois expressions sont assez difficiles à traduire, et c'est aussi difficile de préciser au juste ce qu'elles signifient. VĀTSYĀYANA les commente de deux manières différentes. M. JACOBI doute que les explications du commentateur répondent à la pensée de GAUTAMA, « denn es lässt sich... wahrscheinlich machen, dass GAUTAMA unter *pūrvavat* den Schluss von dem Späteren auf das Frühere, unter *śeshavat* den vom Früheren auf das Spätere verstanden habe ». Quant au *sāmānyato dṛṣhta*, ce serait, comme il le dit en employant les mots de BÜRK, « der Schluss auf etwas nicht sinnlich Wahrnehmbares, nur in abstracto zu Erkennendes ». KANĀDA recherche quels rapports réels entre les choses déterminent le rapport logique entre la raison et la conséquence, et il trouve qu'on peut les réduire aux quatre suivants : rapport de causalité, de connexion, de contradiction et d'inhérence. PRAÇASTAPĀDA introduit le concept de concomitance, divise l'inférence dans les deux variétés de *svārtha* et *parārtha* : la première représente pour lui le véritable procédé du raisonnement. Au lieu des trois subdivisions de GAUTAMA, il en admet seulement deux : *dṛṣhta* et *sāmānyato dṛṣhta*, « jenes ist der Schluss, wenn Sache und Beispiel nicht heterogen sind; dieses der Schluss kraft des Folge und Grund gemeinsamen Begriffes, wenn Sache und Beispiel absolut heterogen sind » ⁽²⁾. Enfin, les BOUDDHISTES réduisent, classifient le moyen terme sur la base des trois idées d'identité, de causalité et de négation.

La perception et le raisonnement, s'ils représentent en théorie les deux moyens par lesquels nos notions sont produites, n'épuisent pas toutes les modalités pratiques de la connaissance. En laissant de côté ces procédés qu'un examen même superficiel peut réduire à la perception ou au raisonnement ou démontrer qu'ils résultent de l'une et de l'autre combinés ensemble, il en reste un qui, par son caractère tout

(1) Voir, pour la discussion qui va suivre, l'article déjà cité de JACOBI, p. 476 et suiv., BÜRK, « Die Theorie d. Schlussfolgerung nach der Sāṃkhyatattvakaumudī des Vācaspati-miśra » (dans *Wiener Zeitschr. für die Kunde des Morgenlandes*, vol. XV); TH. DE STCHERBATSKOL, Rapports entre la théorie bouddhique de la connaissance et l'enseignement des autres écoles philosophiques de l'Inde (*Muséon*, 1904, p. 129-171), et le chap. XVI de la deuxième partie de mon *Introduzione*, où toute la question est résumée et discutée.

(2) JACOBI, *loc. cit.* p. 481.

à fait particulier et par son inséparabilité de tous les actes de la pensée, semble se confondre avec eux. Nous devrions donc étudier à présent les théories des philosophes indiens regardant le langage. Mais nous devons résoudre une question préalable, qui est en partie une question de terminologie. Le moyen de connaissance dont nous allons nous occuper est appelé *śabda*. Le mot, à la lettre, signifie « son » ; dans le fait, les savants européens qui ont étudié les textes philosophiques de l'Inde, l'ont traduit de façons très diverses : « Sprache » (HULTZSCH), « Mitteilung » (DEUSSEN), « zuverlässige Mitteilung » (GARBE), « word » (MÜLLER). Le mieux, c'est peut-être de le rendre par « parole », c'est le mot que j'ai moi-même choisi dans d'autres travaux, parce qu'il peut comprendre en soi plusieurs significations différentes. En effet, le terme *śabda* vient à exprimer le langage articulé, l'enseignement d'un maître digne de foi, et même l'Écriture. En conclusion, nous trouvons encore une fois, groupées sous un terme générique, plusieurs idées qui, jusqu'à un certain point, se ressemblent et se tiennent par un enchaînement logique, mais qui ne sont pas identiques. Probablement, le mot avait à l'origine une signification bien précise, qui a gagné en extension et en variété avec l'évolution de l'idée originaire qu'il exprimait.

Le sens des définitions que les textes donnent de *śabda* tient dans peu de mots : *āptavacanam* (ou *āptopadeśaḥ*), *śabdaḥ* : « La parole est le discours (*vacanā*) ou l'enseignement (*upadeśa*) d'une personne digne de foi (*āpta*) ». L'on entend par *āpta* celui qui dit la vérité, c'est-à-dire un homme qui expose les choses telles qu'elles sont réellement. Comme le dit R. GARBE ⁽¹⁾, le *śabda* « ist ursprünglich gewiss nichts anderes gewesen, als die Unterweisung von Seiten eines kompetenten Lehrers » ; mais cet enseignement tirait son autorité de sa vérité, et ne semble pas avoir eu le caractère dogmatique d'un *ipse dixit*. Et puisque tout enseignement s'exprime par des mots, l'on passa assez naturellement à étudier les éléments du langage, la manière dont ils se combinent ensemble et les rapports entre les mots et leurs significations. Les théories qui se sont ainsi formées touchent par bien des points aux théories rhétoriques et grammaticales, ce qui était naturel dans un pays où ces dernières ont eu un développement très remarquable. Nous nous bornerons cependant au côté philosophique de la question, en l'exposant selon la forme que le Nyāya lui a donné.

(1) *Sāṃkhya-Philosophie*, p. 154.

Une définition du mot dit : « le mot (*pada*) est un ensemble de sons articulés, en entendant par « ensemble » (*samūha*) ce qui est l'objet d'une seule notion ». Cela veut dire que ce n'est pas de chaque son isolé d'un mot, mais de tous les sons dans leur ensemble, que se produit la notion de l'objet exprimé par le mot. Pour bien comprendre la définition il faut se rappeler la théorie de la momentanéité du son. Nous avons vu plus haut que tout son ne dure que trois moments, ou, pour mieux dire, que son existence est bornée à une triple phase momentanée, en tant qu'il se produit, qu'il est perçu et qu'il s'éteint. Par conséquent, lorsque nous prononçons un mot, nous faisons entendre une série de sons dont les premiers sont déjà éteints quand nous arrivons à articuler les derniers. Il s'ensuit que dans la perception d'un mot il faut distinguer deux éléments : la perception du dernier son et l'impression produite par les sons précédents. A ce point, nous connaissons, ou pour mieux dire, nous reconnaissons le mot, car tout ce procédé ressemble beaucoup à celui de la reconnaissance (*pratyaabhiñā*). D'une manière analogue se produit l'intelligence d'une phrase : l'organe de l'ouïe perçoit directement le dernier mot, dont le sens se combine avec celui des mots précédents au moyen des impressions réveillées par l'audition des mots précédents ⁽¹⁾.

Mais quelle est la valeur idéologique du mot et quelle est au juste l'extension de son pouvoir d'expression ? La question peut aussi être formulée de cette manière : un mot sert-il à désigner seulement un individu, ou tous les individus qu'on peut appeler par ce mot (idée de classe ou genre) ou les deux choses ensemble ? ⁽²⁾ Les Mimāṃsakas soutiennent qu'un mot n'exprime que l'idée du genre ; l'école moderne du Nyāya, que chaque mot désigne seulement un objet déterminé ; l'école ancienne de Nyāya, qu'un mot indique l'individu et la classe à laquelle l'individu appartient ; les Bouddhistes affirment qu'un mot sert uniquement à distinguer un objet de tout ce qui n'est pas l'objet.

Soit, par exemple, la phrase *ghaṭam ānaya* ⁽³⁾. Celui qui l'énonce

(1) Cf. *Tarkabhāṣā* p. 49. 50.

(2) Pour ce qui va suivre, voir ATHALYE, *Tarkasamgraha*, notes, p. 339-342, DVIVEDI, *Tarkakaumudt*, notes, p. 62 et le résumé de la discussion dans mon *Introduzione*, p. 436-438. Cf. aussi M. MÜLLER, *Six systems*, p. 530 et suiv.

(3) « Apporte (-moi) le pot. » C'est l'exemple qui, avec la monotonie propre aux Indiens en pareille matière, recourt dans presque tout les textes. Je l'ai conservé dans mon exposé, surtout parce qu'en le traduisant j'aurais dû employer l'article défini ou indéfini, qui aurait introduit dans la discussion une nuance qui est étrangère aux textes.

veut naturellement qu'on l'entende par rapport à un objet déterminé, car autrement il serait impossible que celui qui écoute pût jamais trouver ce qu'on demande. Par conséquent l'école moderne du Nyāya soutient qu'un mot indique un objet individuel parce que seulement dans ce cas cet objet peut devenir le but d'une action quelconque. Mais cette opinion aboutirait à la conséquence qu'il devrait y avoir autant de mots qu'il y a d'individus, tandis que dans le fait, il existe un seul mot pour désigner tous les individus qui ont en soi les traits caractéristiques de l'idée qui se présente en eux comme concrétisée. L'on comprend donc que l'école ancienne du Nyāya soutienne que chaque mot sert à la fois à exprimer l'idée et l'individu. Les Mimāṃsaka vont plus loin dans la voie de l'abstraction, en affirmant qu'un mot exprime seulement l'idée, et que sous cette idée se rangent les individus: ils sont plus proches de notre conception moderne. Les Bouddhistes ont élaboré une théorie qui est la conséquence directe de l'application rigoureuse de leurs principes philosophiques. Nous ne pouvons pas connaître les choses dans leur réalité, et il nous est aussi impossible d'admettre l'idée générique de classe, parce qu'elle n'est qu'une conception subjective que nous imposons, non aux choses, mais à ce que nous croyons être les choses. Par conséquent, la fonction d'un mot est tout simplement d'exprimer qu'un objet a certains caractères qui le distinguent des autres. Les Védantistes soutiennent qu'un mot exprime, en soi, l'idée abstraite de la chose, tandis que « its capability of signifying the class-notion is derived from its acknowledged connection with the concrete objects comprised in that class » (1).

En poursuivant cette analyse des mots, des rapports entre leur forme verbale et leur signification, etc., les philosophes indiens ont abouti à une philosophie du langage qui est très intéressante, mais qui ne rentre pas dans le plan de cet article. Je dois aussi ajouter que, pour l'exposer avec l'ampleur nécessaire, il faudrait, non seulement étudier de ce point de vue particulier les textes des différentes écoles, mais exploiter aussi les traités de grammaire et de rhétorique: et peut-être le temps n'est pas encore arrivé pour un essai de ce genre. J'ai cru bon cependant de donner ici ces éléments qui se rattachent en quelque sorte à la théorie de la connaissance et qui rentrent, au fond, dans le domaine de la psychologie. En effet, ceux-ci sont les

(1) ATHALYE, *loc. cit.*, p. 342.

points qui nous intéressent, étant donné le but de cet article : car la parole, en tant qu'enseignement, rentre dans le *pratyaksha* ou dans l'*anumāna*, tandis que, considérée comme la révélation d'une vérité dogmatique, elle est matière de foi. Sans doute, il serait important de l'étudier de ce point de vue ; mais il ne semble pas que les philosophes indiens aient recherché les bases psychologiques de la croyance.

L. SUALI.

Pavia, 15 juillet 1914.

Did Fermat have a solution of the so-called Pellian equation?

In what follows, I have endeavoured to give a solution of the so-called Pellian equation, without employing continued fractions; there is nothing new in the results obtained, but it may prove interesting in connection with the query which forms the title of the article. FERMAT proposed three cases of this equation, as a challenge, through Sir KENELM DIGBY, to WALLIS, BROUNCKER and other English mathematicians; and he is reported to have stated that he had a general proof of the possibility of the equation being solved in integers in all cases where N is not a perfect square. Most authorities, in ascribing the complete solution to LAGRANGE and EULER, more especially to EULER, seem to me to hint that FERMAT did not, nay, could not have had a complete or even semi-complete proof: even when they do not state so explicitly. Their reason seems to be that such a proof is not possible without the employment of the method of continued fractions, and that FERMAT had no knowledge, or insufficient knowledge, of continued fractions. Now, FERMAT may have had sufficient knowledge of the theory of continued fractions for his purpose, although I am unaware that he published anything in which they are explicitly mentioned. But such an omission, in the case of FERMAT, proves nothing. We know that about the time of the correspondence between FERMAT and the English mathematicians the subject of continued fractions was being investigated; for, in his *Arithmetica Infinitorum*, WALLIS gives the rules for forming successive convergents, in an appendix dealing with BROUNCKER's transformation of WALLIS's well-known infinite fraction for the value of 4π into a continued fraction; so that BROUNCKER also must have been using them. However, FERMAT's work seemed to me to be essentially off these lines; and I endeavoured, without the employment of continued fractions, to

obtain a general solution of the equation, which would give at the same time a proof that a solution could always be found, and explain a statement made by FERMAT that he had a rule by means of which he could always tell whether an equation of the form $x^2 - Ny^2 = a$ had a solution in integers or not; when I had found one, I endeavoured so to arrange it that it would suggest naturally the process of discovery. Of course, I have had a working knowledge of the theory of continued fractions to assist me; but so may FERMAT have had. But I found that the method and the proof came out quite naturally without this knowledge, and in a manner suggestive of a Fermatian bit of work. There is some merit in the proof itself from a mathematical teacher's point of view; for, it is much shorter and easier to understand and work than the usual proof and process given in text-books on higher algebra. Further, it is self-contained, and is possible without any great knowledge of algebra. Indeed, beyond the rationalization of the denominator of a fraction, there is hardly anything in it to be dignified by the name of algebra.

It is clear that the values of x and y must be the numerator and denominator of a fraction that approximates closely to the value of \sqrt{N} .

Suppose we have two such fractions

$$\frac{x_{2n}}{y_{2n}} > \sqrt{N}, \text{ and } \frac{x_{2n+1}}{y_{2n+1}} < \sqrt{N};$$

then a closer approximation can be found in the following way.

Form the sequence of fractions

$$\frac{x_{2n}}{y_{2n}}, \frac{x_{2n+1} + x_{2n}}{y_{2n+1} + y_{2n}}, \frac{2x_{2n+1} + x_{2n}}{2y_{2n+1} + y_{2n}}, \dots, \frac{x_{2n+1}}{y_{2n+1}}.$$

These fractions will be in descending order throughout if

$$\frac{\lambda x_{2n+1} + x_{2n}}{\lambda y_{2n+1} + y_{2n}} > \frac{(\lambda + 1)x_{2n+1} + x_{2n}}{(\lambda + 1)y_{2n+1} + y_{2n}}$$

for all values of λ from 0 to ∞ ; that is to say, if their difference

$$\frac{x_{2n}y_{2n+1} - x_{2n+1}y_{2n}}{[\lambda y_{2n+1} + y_{2n}][(\lambda + 1)y_{2n+1} + y_{2n}]}$$

is positive.

Suppose \sqrt{N} lies between the two fractions given for the values λ and $\lambda + 1$; then it differs from either of them by something less

than the difference between the two fractions. The approximation will be the closest possible, for denominators that are not greater than those given, if the numerator of this difference is made as small as possible; *i. e.*, if we can take our values in all cases such that

$$x_{2n}y_{2n+1} - x_{2n+1}y_{2n} = 1.$$

Thus, to obtain a nearer approximation, x_{2n+2}/y_{2n+2} , which shall be greater than \sqrt{N} , but nearer to \sqrt{N} than x_{2n}/y_{2n} , we take $x_{2n+2} = \lambda_{2n+1}x_{2n+1} + x_{2n}$, $y_{2n+2} = \lambda_{2n+2}y_{2n+2} + y_{2n}$.

It is clear that

$$x_{2n+2}y_{2n+1} - x_{2n+1}y_{2n+2} = 1 \text{ also.}$$

The correct value of λ_{2n+1} is found from the consideration that it is the greatest integer that will make

$$\lambda_{2n+1}x_{2n+1} + x_{2n} > \sqrt{N} \cdot (\lambda_{2n+1}y_{2n+1} + y_{2n});$$

i. e., λ_{2n+1} is the greatest integer in

$$\frac{x_{2n} - \sqrt{N} \cdot y_{2n}}{\sqrt{N} \cdot y_{2n+1} - x_{2n+1}}$$

Similarly, we can find x_{2n+3}/y_{2n+3} , less than \sqrt{N} , but nearer to \sqrt{N} than x_{2n+1}/y_{2n+1} , by taking

$$x_{2n+3} = \lambda_{2n+2}x_{2n+2} + x_{2n+1}, \quad y_{2n+3} = \lambda_{2n+2}y_{2n+2} + y_{2n+1}.$$

where λ_{2n+2} is the greatest integer in

$$\frac{\sqrt{N} \cdot y_{2n+1} - x_{2n+1}}{x_{2n+2} - \sqrt{N} \cdot y_{2n+2}}$$

Here again it is clear that

$$x_{2n+2}y_{2n+3} - x_{2n+3}y_{2n+2} = 1.$$

Proceeding in this way we obtain a sequence of fractions, alternately greater and less than \sqrt{N} , which continuously approximate more closely to the value of \sqrt{N} . Also there are no closer approximations, without increasing the denominator of the fraction, than any one of these fractions.

We thus have a series of equations, formed from the obvious solutions $1^2 - N \cdot 0^2 = 1$, and $x_1^2 - N \cdot 1^2 = -p_1$, which are to be identified with the first two of the system :

$$\begin{array}{llll} x_0^2 - N \cdot y_0^2 = 1 & , & \dots\dots\dots & = \dots \\ x_1^2 - N \cdot y_1^2 = -p_1, & & x_{2n-1}^2 - N \cdot y_{2n-1}^2 & = -p_{2n-1} , \\ x_2^2 - N \cdot y_2^2 = +p_2, & & x_{2n}^2 - N \cdot y_{2n}^2 & = +p_{2n} , \\ x_3^2 - N \cdot y_3^2 = -p_3, & & x_{2n+1}^2 - N \cdot y_{2n+1}^2 & = -p_{2n+1}, \\ \dots\dots\dots & & \dots\dots\dots & = \dots \end{array}$$

together with the general equations

$$x_{2n} \cdot y_{2n-1} - x_{2n-1} \cdot y_{2n} = 1, \quad x_{2n} \cdot y_{2n+1} - x_{2n+1} \cdot y_{2n} = 1,$$

which practically include the general equations

$$x_{r+1} = \lambda_r \cdot x_r + x_{r-1}, \text{ and } y_{r+1} = \lambda_r \cdot y_r + y_{r-1}.$$

Take any two consecutive equations of the first set and equate the products of corresponding members :

$$\begin{aligned} e.g., -p_r \cdot p_{r+1} &= (x_r^2 - N \cdot y_r^2) (x_{r+1}^2 - N \cdot y_{r+1}^2) \\ &= (x_r x_{r+1} - N \cdot y_r y_{r+1})^2 - N \cdot (x_r y_{r+1} - x_{r+1} y_r)^2; \end{aligned}$$

hence $N - p_r p_{r+1}$ is always a perfect square for all values of r ,

and $x_r x_{r+1} - N \cdot y_r y_{r+1} = \pm \sqrt{N - p_r p_{r+1}},$

where the ambiguity in sign remains to be determined.

Now, the fraction $\frac{\sqrt{N} \cdot y_{2n-1} - x_{2n-1}}{x_{2n} - \sqrt{N} \cdot y_{2n}}$ becomes, on rationalizing the denominator,

$$\frac{\sqrt{N} \cdot (x_{2n} y_{2n-1} - x_{2n-1} y_{2n}) - (x_{2n} x_{2n-1} - N \cdot y_{2n} y_{2n-1})}{x_{2n}^2 - N y_{2n}^2}$$

or $(\sqrt{N} \pm \sqrt{N - p_{2n} p_{2n-1}}) / p_{2n}.$

Similarly, the fraction $\frac{x_{2n} - \sqrt{N} \cdot y_{2n}}{\sqrt{N} y_{2n+1} - x_{2n+1}}$ will become

$$\frac{\sqrt{N} \cdot (x_{2n} y_{2n+1} - x_{2n+1} y_{2n}) + (x_{2n} x_{2n+1} - N \cdot y_{2n} y_{2n+1})}{N y_{2n+1}^2 - x_{2n+1}^2}$$

or $(\sqrt{N} \pm \sqrt{N - p_{2n+1} p_{2n}}) / p_{2n+1}.$

Now, we have made the condition that the values of λ should be the greatest possible ; hence in each case the upper sign of the ambiguity must be taken. This necessitates that

$$x_r x_{r-1} - N y_r y_{r-1}$$

should be *negative* or *positive* according as r is *even* or *odd*.

If, then, we assume that such values of the successive x 's and y 's can be found, we have in all cases

$$\lambda_r \text{ is the greatest integer in } (\sqrt{N} + \sqrt{N - p_r p_{r-1}}) / p_r \dots (A).$$

On the other hand, if we employ the formula (A) to find the successive values of λ , we have a definite method of determining the new values of x and y from any two given consecutive pairs of values for x and y . Substituting these new values in $x^2 - N y^2$, we obtain a new p ; and with this we can calculate a new λ ; and so on.

But, if the sole object of the work is to obtain a solution of the equation $x^2 - N y^2 = 1$, the calculation can be greatly shortened in the more difficult cases. For, a formula can be found which will enable us to calculate the successive values of p , without the substitution mentioned above. In fact, the values of the successive x 's and y 's need not be determined until we arrive at the value 1 for p .

For,

$$x_r x_{r+1} - N y_r y_{r+1} = \lambda r (x_r^2 - N y_r^2) + x_r x_{r-1} - N y_r y_{r-1};$$

hence, paying due regard to the signs of the several expressions, we have, whether r is odd or even,

$$\lambda_r = (\sqrt{N - p_{r-1} p_r} + \sqrt{N - p_r p_{r+1}}) / p_r \dots \quad (B)'$$

The calculation can be conveniently set out as below:

Make out a tabular form, heading the columns 0, 1, 2, 3, etc., and designating the rows by $\sqrt{N - p_r p_{r+1}}$, $p_r p_{r+1}$, p_{r+1} , λ_{r+1} ; fill up the first column with a ($=$ integer next less than N), b ($= N - a^2$), c ($= b$), and d ($=$ greatest integer in $2a/c$).

For the second column, take a' ($= cd - a$, by formula {B}), b' ($= N - a'^2$), c' ($= b'/c$), and d' ($=$ integer next less than $(a + a')/c$, by formula {A}); and so on for the succeeding columns, remembering that, in determining the figure in the fourth row, that the a , the integer next less than \sqrt{N} , persists throughout; *i. e.*, for the third column, d'' is the integer next less than $a + a''$, and not that next less than $a' + a''$.

For example, let $N = 31$, and $a = 5$

$$N = 31; \text{ integer next less than } \sqrt{N} = 5$$

$\sqrt{N - p_r p_{r+1}}$	5	1	4	5	5	4	1	5	
$p_r p_{r+1}$	6	30	15	6	6	15	30	6	
p_{r+1}	6	5	3	2	3	5	6	1	
λ_{r+1}	1	1	3	5	3	1	1		

The values of x and y can now be calculated :

$$\begin{aligned} y_1 &= 1, y_2 = 1.y_1 + 0 = 1, & y_3 &= 1.y_2 + y_1 = 2, & y_4 &= 3.2 + 1 = 7, \\ y_5 &= 5.7 + 2 = 37, & y_6 &= 3.37 + 7 = 118, & y_7 &= 1.118 + 37 = 155, \\ & & \text{and } y_8 &= 1.155 + 118 = 273. \end{aligned}$$

and similarly for the value of x . But, in general, it will be easier to

calculate x from the formula $\sqrt{Ny^2 + 1}$. Here we have $y^2 = 74529$, and $x = \sqrt{2310400} = 1520$.

It remains but to prove that the value 1 for p is always obtained in this manner. It is obvious from what has been proved that the product $p_r p_{r+1}$ must be equal to $N - (\text{a square})$; and of the latter numbers there is only a limited selection: that is there are only a limited number of values for the product $p_r p_{r+1}$; and even of this limited number, as we shall see later, some may be ineligible.

Suppose, for example that there are five possible products, A, B, C, D, E, say. Then one of these products, A say, is $p_1.1$; the next product $p_1 p_2$ contains p_1 as a factor, which we will suppose to be B; the third, C say, contains p_2 as a factor, the fourth, D say, contains p_3 , and therefore the last, E, must be $p_3 p_4$. From this the return must be made to D, thence to C, to B, and to A; and since this is $p_1.1$, and the factor from B was p_1 , it follows that the next p must be unity; the sign will be *plus* if the suffix is *even*; if the suffix is *odd*, the sign is *negative*, and we have a solution of the equation $x^2 - Ny^2 = -1$, from which, as can be readily seen, we obtain a solution to the equation $x^2 - Ny^2 = +1$, either by continuing the working for another complete period, or by conformal multiplication. Thus, if x and y satisfy $x^2 - Ny^2 = -1$, since we can write

$$(x^2 - Ny^2)^2 \text{ as } (x^2 + Ny^2)^2 - N(2xy)^2$$

$$x^2 + Ny^2, 2xy \text{ is a solution of } x^2 - Ny^2 = +1.$$

If the products, A, B, C, D, etc., have some or all of them a large number of factors, the process of finding the values of p may not be so direct as that indicated above, each product or at least some of them being « visited » more than once. Again, for any factor of a product, left over on division by the preceding p , there may be more than one product possible. In the first case the number of possible combinations must be finite, and the return is made in exactly the opposite order, as before. In the second case, the order, which at first sight seems to be ambiguous, is made definite by the consideration that the sum of the square roots in formula (B), which is equal to the value of $\lambda_r p_r$, must be as great as possible, consistent with the fact that the sum is divisible by p_r , i. e., that λ_r is an integer. Hence since one of these square roots is already known, the other must be as large as possible, or the corresponding product must be as small as possible, consistent with the proviso of divisibility mentioned.

The foregoing remarks may be made more clear by considering specific examples.

Ex. 1. $N = 31$; here the products are 6, 15, 22, 27, 30; and the order is 6, 30 ($= 6.5$), 15 ($= 5.3$), 6 ($= 3.2$), 6 ($= 2.3$), 15 ($= 3.5$), 30 ($= 5.6$), 6 ($= 6.1$).

There is an important point to be noticed here. Since the only possible values, less than N , which the number p can have, are 1, -6 , 5, -3 , 2, it follows that the equation $x^2 - Ny^2 = a$ does not admit of a solution in integers unless a (when less than N) is one of these numbers, or (when greater than N) can be reduced to one of these numbers, in the well-known manner.

Ex. 1. $N = 61$; the products are 12, 25, 36, 45, 52, 57, 60; and the order is 12, 36 ($= 12.3$). Here we have chosen the lowest of the alternatives, because we know that λ must be 1. For the next we have four alternatives, 12, 36, 45, 57, and 50; $p_2\lambda_2$ is definitely given as 12, one square root is already known to be 5, hence the other must be 7, and the product required is $61 - 7^2 = 12$. In such a case, then, the whole table must be calculated, when the order will be found to be

12, 36 ($= 12.3$), 12 ($= 3.4$), 36 ($= 4.9$), 45 ($= 9.5$), 25 ($= 5.5$), 45 ($= 5.9$), 36 ($= 9.4$), 12 ($= 4.3$), 36 ($= 3.12$), 12 ($= 12.1$).

The calculation runs as follows :

$N = 61$; integer next less than $\sqrt{61} = 7$

$\sqrt{61} - p_r p_{r+1}$	7	5	7	5	4	6	4	5	7	5	7	7	5	7	5
$p_r p_{r+1}$	12	36	12	36	45	25	45	36	12	36	12	12	36	12	36
p_{r+1}	12	3	4	9	5	5	9	4	3	12	1	12	3	4	9
λ_{r+1}	1	4	3	1	2	1	3	4	1	14	1	4	3	1	1

Here we have the value 1 appearing in the third line in the eleventh column, and therefore bearing a negative sign: thus $x_{11} = 29718$, $y_{11} = 3805$ gives a solution to the equation $x^2 - Ny^2 = -1$; we must take a further period therefore, and calculate x_{22} and y_{22} ; the values will be found to be.

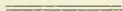
$x = 1766319049$, and $y = 22615398$.

This example is one of the cases proposed by FERMAT as a challenge; there is no great difficulty involved by the high numbers; for, given the aboven method, the calculation of the table is a matter of five

minutes' work ; and after that the calculation of x and y is merely arithmetical labour. Now, FERMAT evidently considered that they would prove troublesome, and I take it for some other reason : this reason is, I suggest, that FERMAT would almost expect the mathematicians he challenged to find out the matter of the products being perfect squares, and the troublesomeness of the particular case of the problem is provided by the difficulty in deciding which of the alternatives to take for the successive products, unless the whole scheme of the solution was divined. This is one reason why I think that I have given what was practically FERMAT's method. Another point is this ; FERMAT states (see HEATH's *Diophantus*) that he has a rule for determining whether an equation is soluble or not ; and this method gives the rule, as shown in Ex. 1. Lastly, the arrangement of the proof, as I have put it, explains clearly how the proof is derived step by step, *i.e.*, the process of FERMAT in its discovery. The first step of the formation of a sequence of fractions is obvious : then follows the proof that they are in descending order, and the numerator of the difference is brought out of constant form ; from this, the step to making it equal to unity, in order to get the approximations the closest possible ones with given denominators (or less), is clearly what is necessary to obtain a solution in smallest numbers. Then the limit to λ as the greatest possible integer in certain fractions leads directly to the appearance of the expressions, which are proved to be square roots of $(N - p_r p_{r-1})$, by a natural rationalizing of the denominators ; and, quite naturally also, in order to make λ as great as possible, the signs of these expressions are determined as alternately plus and minus. FERMAT may have been assisted in this by knowing that those in which the highest suffix was even were negative, as he could have proved in three lines. But even without this, there was no necessity for the genius of a FERMAT, to arrive at formula (A) in a natural straightforward manner. Where it may have come in is in the discovery of formula (B) ; but here he may have been assisted by observation of the solutions of several easy cases with low values of N , endeavouring to find something that was exactly equal to λ . Hence I conclude that FERMAT did have a general proof, and that it was substantially what I have given.

(Derby.)

J. M. CHILD.



Daniel of Morley

an English Philosopher of the XIIth century.

In the last quarter of the XIIth century there worked and wrote DANIEL OF MORLEY, who is interesting as one of the earliest of the group of Englishmen who did so much to organise the scientific movement of scholasticism. The chronological order of these men's activity was probably ADELARD OF BATH (fl. c. 1116), ROBERT DE RETINES (= ROBERT OF CHESTER, fl. 1150), translator of AL KHOWARIZMI'S Algebra and of PTOLEMY'S *De compositione astrolabii*, also first translator of the Koran, DANIEL OF MORLEY (about 1190), ALEXANDER OF NECKAM (1157-1217), MICHAEL SCOT (c. 1175-c. 1234), BARTHOLOMAEUS ANGLICUS (= DE GLANVIL, fl. 1230-1250), ROBERT GROSSETESTE (died 1253), ADAM MARSH (died 1257), ROGER BACON (1214-1294) and JOHN OF PECKHAM (died 1292).

But DANIEL was in certain respects the most interesting of the group for he was not only one of the earliest but, with the exception of ROBERT DE RETINES and MICHAEL SCOT, he was the only one with a first hand knowledge of Arabic. This he acquired in Spain, and the cause of his going there he sets forth in the introduction to a tract recently printed by SUDHOFF. « When » he says « I had betaken myself from England for the purpose of study and had delayed for a little at Paris, I saw there certain men of brutish intelligence occupying the Chairs in the schools with great authority, and they had before them two or three benches with books upon them so huge that they could not be carried, and these books displayed the traditions of ULPIAN in letters of gold. » ULPIAN was a Roman jurist of the IIIrd century whose works were much read in the middle ages, especially before the Arabian revival. It was no uncommon thing in the middle ages to write treasured works in golden letters.

DANIEL then goes on to describe the asinine pedantry of these professional exponents who sat « holding in their hands leaden styles with which they inscribed in their books asterisks and obeli with a show of reverence. And although from their ignorance they were but

images of men, yet by their mere reticence in reply they put on the appearance of wisdom; such men I found were indeed, like images, incapable of rational discourse. Now when I understood the state of affairs I determined in my own mind to avoid becoming like them, for after careful thought I saw that those arts, which throw light upon learning should not be greeted with a mere passing salutation or be gone over in a bare summary. Yet the teaching of the Arabs, the wisest philosophers in the world, was hardly to be found except in the *quadrivium* and was chiefly studied in Toledo. » By *quadrivium* is meant the higher and fourfold division of the seven liberal arts consisting of Arithmetic Geometry, Astronomy and Music. The lower and threefold division or *trivium* consisted of Grammar, Rhetoric and Dialectic.

DANIEL thus tells how Arabian ideas had penetrated to the Quadrivium even before his time, and we know that ever since the year 1000, when at the instigation of the learned Pope SYLVESTER II (GERBERT) a treatise on the astrolabe had been translated from Arabic, the influence of Arabian learning on the mathematical group of studies had been a continuous and growing one. But by the end of the xiith century when DANIEL wrote, the force of Arabian learning in its original home was nigh spent. It is true that the great tradition lingered yet in Spain when AVERROES (1126-1198), « the second ARISTOTLE » still lived at Cordova aged, banished, and disgraced (1195). There in Andalusia the bigoted Moslem Almohades retained their hold, and into the south of the peninsula it was therefore not easy for a foreigner and a Christian to penetrate. But in the north, though the Moors had long since been driven from the kingdom of Castille, Arabic was still understood and spoken by elements in the Christian population. Moreover Castille was closely linked to England, for ALPHONSO VIII (1158-1214) the sovereign of that country had married LEONORA, daughter of HENRY II, who as duke of Aquitaine, by right of his marriage with the duchess ELEANOR, had a strong direct interest in Spanish politics.

To Castille it was therefore natural that DANIEL should repair for his self-appointed task of acquiring the Arabian culture. « To Toledo », he writes, « I hastened with all speed, that I might attend the lectures of the wisest philosophers of the world. But at last being invited by my friends to return from Spain, I came back to England with a valuable collection of books. When therefore I was told that in these parts the discipline of the liberal arts was hushed

and ARISTOTLE and PLATO were given over to oblivion, I was exceedingly grieved, and that I might not remain a lonely Greek among the Romans I set out for a place where I had heard that this kind of study flourished. But while on my way I met my lord and spiritual father, JOHN, Bishop of Norwich, who received me courteously, after his wont, and congratulated me on my arrival. And when, my lord had sufficiently questioned me, as at the meeting of friends, upon the wonders and studies of Toledo, he turned his conversation to astronomy and made searching inquiries about the movements of supercelestial bodies, and he asked me moreover concerning the sublunar bodies which seem to obey the superior bodies by a law of necessity. Since, however, time did not allow me to satisfy his enquiries he directed the preparation of this tractate. » The Bishop JOHN to whom DANIEL here refers was JOHN of Oxford, the enemy and opponent of BECKET by whom he had been excommunicated in 1166. JOHN was a busy and energetic man of affairs who had travelled considerably and in 1176 was commissioned to escort JOANNA the daughter of HENRY II to Sicily. He had been involved deeply in the triangular duel between BECKET, the king and the papacy and his support of the king earned him the bishopric of Norwich in 1175.

Thus then began the study of Arabian science in England, and it is chiefly for his relation to it that DANIEL OF MORLEY has a place in our memory. The change that it wrought in men's minds affected method even more than content. Vague ideas which had lain scattered in an irregular and fragmentary manner were placed in order and sequence and used as stones in building the majestic scholastic edifice that rose in the following century.

We have quoted the bishop's questions to DANIEL on the control that the stars are supposed to exercise over earthly affairs and we may briefly consider the function played during the scholastic centuries by Astrology « that law of necessity » as DANIEL terms it « by which sublunary things seem to obey the supercelestial bodies as by a law of necessity ». In our own time to describe man as an astrologer is to write him down a credulous fool. The system has been tried and found wanting and moreover the Copernican heliocentric system has made our earth but a star in the firmament of some greater order and removed it from its central position in the Universe. But this revolution in scientific ideas was undreamed of in the XIIth century. Still less had anything helpful been learned of the constitution and structure of matter and of the laws that govern the development of living

things. On the other hand the learned of that age had a limited yet accurate knowledge of the apparent movements of the heavenly bodies and the science of the Arabian professors bade fair to reveal a great deal more, though the vastly complex mass of terrestrial phenomena had as yet been reduced to no sort of order. It was in the heavens alone that the reign of law had been fully discerned; men therefore accepted eagerly the not uncomfortable doctrine that the laws thus traced extended also to our lower world and to the *minor mundus* man himself, for the belief that order reigns in Nature seems inherent in the intelligent human mind. After all the attribution of known and demonstrated laws to regions where the application of those laws has not yet been demonstrated, is a process not altogether unknown even among modern men of science.

The main basis of the new system, so far as material existence was concerned, was a parallel which, it was believed, could be established between the external and the internal world, the Macrocosm and the Microcosm, Man and the Universe. Nor did the interrelationship stop here, for the characteristics of the four elements or four humours entered also into the moral world wherein parallels were discerned that were far more than merely *analogous* to the events in the external universe. Here is DANIEL's statement of the curious scheme. « The human body consists of four humours, assimilated by it from the elements of this world; for red bile obtains its quality from fire, blood from air, phlegm from water, and black bile (melancholy) from earth. If fire, *i. e.* red bile is disturbed a man becomes paralytic, if air *i. e.* blood is disturbed he becomes polypous, if water *i. e.* phlegm is disturbed he becomes dropsical, if earth *i. e.* melancholy, is disturbed he becomes leprous... The body of man, as has been said, is composed of the four elements, from fire which by nature seeks higher regions he has the light of the eyes, from air shapen and moulded comes words, from earth the bulk of body and from water comes the organs. From these again when they overpass certain limits of their measure yet another four qualities spring up, to wit, inquisitiveness in the eyes, talkativeness in the tongue, cruelty in the hands, passion in the loins. Inquisitiveness arises from insolence of the sight, talkativeness from levity of the tongue, cruelty from brutish corpulence, and the itch of passion from superfluity of humours which are carried down to the loins in their endeavour after expulsion. »

« Having shown therefore, of what diverse qualities man consists,

both in mind and body.... I turn to the constitution of the world and because it is not seemly for a wise man who is but a guest in this earthly caravanserai to be ignorant of the nature of his own dwelling place, his spacious universal home, I have appended in Latin what I learned in the speech of Toledo from GALIPPUS the Mozarab. » Mozarab, — *Mixtarabus* is the word used by DANIEL — is a name attached to the Arabic speaking Christians of Spain who formed a large proportion of the population of that peninsular throughout the period of Moorish rule. GALIPPUS is perhaps identical with GHÂLIB, a Spanish Christian who is recorded as the first teacher of the greatest of all the Latin translators from the Arabic, GERARD OF CREMONA (1114-1187). From the statement of DANIEL it is evident that GALIPPUS gained much of his knowledge from the *Timæus* of PLATO, a source which makes us doubt a little his competence in Arabic. The substance of the *Timæus* was known from a very early date in a Latin commentary of a 14th century writer, CHALCIDIUS, whose work is important as one of the main sources of scientific teaching in Europe in the century immediately preceding, the great scholastic revival. CHALCIDIUS had Neoplatonic leanings and the kind of view that he propounded, through the medium of his commentary on the *Timæus*, may be gathered from such a passage as that which we here translate from DANIEL. The passage consists of the Mozarab's refutation of CHALCIDIUS :—

« Some assert that this world was formed from chaos, and such men say that chaos was *yle* which is the name they give to primal matter, which CHALCIDIUS, commenting on PLATO with perhaps less foresight, said was erected by God without order. For he says « God desired all things to come forth good » and then added « the wise arranger of all reduced to order everything visible and corporeal which was floating with ceaseless motion and never at rest from disorderly tossing to and fro, to give form to what was confused without order »... But why, CHALCIDIUS, do you call *yle* unordered and assert it was created by God? For weakness is far removed from perfection and badly arranged work accuses its author of imperfection. For if as you say, God first created something without order and afterwards brought it into order and corrected what he produced, if he corrected, he altered it, but who does not know that to alter his work is the mark of a weak craftsman? » *Yle* is of course the *hyle* (= matter) of PLATO and is opposed to *nous* (= mind). Similar views and similar phraseology are encountered in the works of DANIEL'S

contemporary, BERNARD SYLVESTRIS (flourished about 1150) who took them from the Arabic translator hunchbacked HERMANN (HERMANNUS CONTRACTUS), and not very different is the outlook of HUGH OF ST. VICTOR (1095-1141) and of HILDEGARD OF BINGEN (1098-1180). DANIEL OF MORLEY thus falls into that series of mediaeval scientific writers on whom the heaven of Arabian philosophy first began to work and his place is intermediate between the mystics of the XIIth and the scholars of the XIIIth century.

Discussion of material of this kind, barren and foolish though its authors now seem, helps us to take a step further back in the history of scientific thought. The recent publication of DANIEL's tract by KARL SUDHOFF brings us a little nearer to the consummation to which all historians of science look forward when the chain of scientific thought may be traced as one continuous story throughout the centuries. Such work aids in the destruction of the delusive method of those writers who tacitly inculcate the absurd doctrine of the discontinuity of thought by supposing that the history of science can be written in isolated sections which, like the *hyle* of CHALCIDIUS, they would have us believe were created from nothing.

BIBLIOGRAPHY

1. ROSE, V. — PTOLEMÄUS und die Schule von Toledo, *Hermes*, VIII, p. 327. Berlin 1874.
2. SWITALSKI, B. W. — Des CHALCIDIUS Kommentar zu PLATO's Timaeus, *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*. Munich 1920.
3. POLLARD, A. F. — Article DANIEL OF MORLEY in *Dictionary of National Biography*.
4. HASKINS, C. H. — The Reception of Arabic Science in England, *The English Historical Review*, XXX, p. 56. London 1915.
5. SUDHOFF, K. — « DANIELS VON MORLEY. Liber de naturis inferiorum et superiorum » in the *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, VIII, p. 1-40. Leipzig 1917.
6. SINGER, CHARLES. — Scientific Views and Visions of Saint HILDEGARD, *Studies in the History and Method of Science*. Oxford 1917.

7. KARPINSKI, L. C. — ROBERT OF CHESTER'S Latin translation of the Algebra of AL CHOWARIZMI. With an introduction, notes and an English version. New-York, MACMILLAN, 1915.
8. GOLLANCZ, H. — DODI VENECHDI of BERACHYA with an English translation of ADELARD OF BATH'S, *Quaestiones Naturales*. Oxford 1920.

(Oxford)

CHARLES SINGER.

Notes and Correspondence

First Congress of the History of Medicine. (Antwerp, August 1920).

— This congress is scheduled to take place from Aug. 7 to August 12 that is at the time of the famous Antwerp Kermess and of the fifth Olympiad. The following program is arranged :

1. Études historiques sur l'Assistance publique en tous pays. Dans cet ordre d'idées, M. le Prof. JEANSELME parlera de l'Assistance publique à Byzance.
2. L'Iconographie médicale.
3. La médecine monastique et collégiale en Belgique.
4. Bibliographie de l'Histoire de la Médecine. A ce propos, M. FANJEN, directeur de la Bibliothèque municipale de Nancy, étudiera la bibliographie des œuvres médicales qui ont pris naissance en Lorraine.
5. Le mobilier des apothicaires.
6. Epigraphie médicale; continuation de l'œuvre commencée par le regretté Prof. BLANCHARD.

The publication of a *Liber memorialis* will give us later another opportunity to speak of this meeting.

G. S.

La Revue générale des Sciences. — *La Revue générale des Sciences pures et appliquées*, fondée en 1890 par LOUIS OLIVIER, a célébré en 1914 son XXV^e anniversaire. La guerre m'a empêché à ce moment de rendre à cette grande revue l'hommage qu'elle mérite, mais il n'est jamais trop tard pour bien faire et je tiens à dire ici brièvement mais fortement ce que j'en pense. *La Revue générale des Sciences* est de beaucoup la meilleure revue de son genre à l'heure actuelle. Elle est plus méthodique et mieux rédigée que toutes les autres revues que je connais et permet mieux qu'aucune autre de suivre le progrès de la science. A vrai dire elle a un peu décliné pendant la guerre mais nul n'oserait lui en faire un reproche et j'espère de tout cœur qu'à mesure que la vie française redeviendra plus normale, la revue s'améliorera et redeviendra le grand organe scientifique international qu'elle était avant la guerre. Le directeur actuel est le Dr J.-P. LANGLOIS; l'éditeur, O. DOIX, Paris (6^e), 8, place de l'Odéon, et l'actif secrétaire, Louis BRUNET. Une des qualités les plus appréciées de la revue est l'excellence de ses tables qui permettent d'y retrouver très vite les renseignements

désirés. C'est à cause de ses tables que je fais relier cette revue (c'est la seule revue des sciences que je fasse relier; des autres je ne conserve que les articles qui m'intéressent). A l'occasion du XXV^e anniversaire une Table générale des matières contenues dans les vingt-cinq premiers volumes (1890-1914) a été publiée et constitue la fin de l'année 1914 (76 p.). Elle comprend une table analytico-alphabétique des matières, et une table alphabétique des auteurs. Cette table sera très utile pour toutes les recherches relatives à l'histoire des sciences pendant la période considérée.

G. S.

Catalogue of early scientific manuscripts in the British Isles. —

It gives us great pleasure to publish the following note written by Mrs. DOROTHEA WALEY SINGER herself, in which she explains the great work which she has undertaken with the assistance of her husband, Dr CHARLES SINGER and other scholars.

G. S.

The Catalogue is designed to furnish the material for a study of the retrogression and subsequent rise of science during the 1000 years that intervened between the Greeks and the Renaissance.

It may be objected that this was an inglorious period for science. But the seeker after knowledge, the student of human progress will not believe that only the golden periods of the human race are worthy of study. Surely we may learn from evil besides from good example, and the spectacle of the gradual crumbling of the magnificent structure of Greek science cannot fail to implant a healthy reflection in the mind of the student of today. Is our own science absolutely safe? How may we most surely avoid the pitfalls of our predecessors? Since credulity and subservience to authority were the outstanding features of the successive periods known as the Dark and the Middle Ages, we may hazard the suggestion that one line of safety for us may lie in the avoidance of anything approaching a hierarchy in modern science.

But there is another aspect to the study of mediaeval writings on science. They are the germs from which arose the wonderful developments of later centuries. To gain a complete understanding of what modern science is, we must have an adequate account of how science came to be. Just as every human being is the outcome of environment acting on heredity, so are we coming to realise that every advance in scientific thought arises from the effort of a mind or group of minds reacting to the stimulus of other minds of their own and of preceding periods. Thus the Middle Ages provide the Embryology as well as the Pathology of science.

But the sources of mediaeval science lie buried in manuscript form,

in many libraries large and small. The vast majority of these works are unprinted, unedited. Some finger-post is therefore imperative among the mass of material. The first urgent necessity has been a list of the texts, classified by subject and date. If, for example, anatomy alone be considered, there gradually emerges something like a continuous story, from the days of Greek thinkers to our own time. This continuity, however, with all its vicissitudes cannot be traced until the Mss on the subject have been examined and compared over successive centuries, a work in which Dr. SINGER is pretty far advanced. I am similarly examining the Plague tractates, while a work on the Lapidaries is hoped for soon from Miss JOAN EVANS, and one on the Herbals from Mrs AGNES ARBER.

So also for other subjects; the material has to be segregated and sorted, a process greatly facilitated by the cheap rotographs, or fixed negative photographs, that enable us to obtain copies, facsimiles of the original Mss in all but colour. These rotographs can be examined at leisure in our own homes, and similar works can be laid side by side for *comparison*, the indispensable key to all sound scientific work. I would add that although the complete science of palaeography is of course a life study, scientific works written before the fifteenth century are usually remarkably clear and legible. I have the support of expert palaeographers in assuring the student that amonth's work will probably give him the mastery of any (except the worst!) single style of handwriting, while a week's work will seldom fail to make him completely at ease with the writing of any one scribe. Excellent dictionaries are published of the abbreviations in common use in mediaeval writings while I have myself prepared and shall be pleased to lend a small notebook of the most usual abbreviations in medical manuscripts.

But before we can examine the texts, we must know where the original manuscripts exist, and for this purpose the catalogue has been compiled. It is arranged primarily under subjects, and subdivided chronologically into centuries, and an attempt has been made to group cognate texts together within each century. There is a comprehensive combined index of names, places, subjects and languages, and a second index giving an alphabetical list of all manuscripts cited.

The catalogue is compiled mainly from a very great number of published works and as these differ, to some extent, in scope and form, some disparity will be observed in our entries. But where the published catalogues do not even give dates, the manuscripts themselves have been examined and dated, a work in which Dr SINGER and I have received invaluable help especially from Mr. J.P. GIBSON, Mr. R.R. STEELE and Miss M.V. TAYLOR.

We have tried to give in every entry the shelf mark and exact foliation of the text, besides subject, century, language, author if known, opening words, and any available information as to provenance. Illuminations and drawings, when known, are always mentioned.

The headings of the Catalogue are as follows :

Alchemy and chemistry.	Marvels.
Anatomy.	Mathematics.
Aristotle.	Measures and Weights.
Arts and Crafts.	Medicine (general).
Astrology and Menology.	Melothesia.
Astronomy.	Miscellaneous.
Bestiaries, Monstrosities and Fables.	Music and Harmony (scientific aspects).
Calendar.	Ophthalmology.
Computus.	Pestilence, Epidemics and Infection.
Charms and Magic.	Phlebotomy.
Children.	Physics.
Cosmology.	Physiognomy and Cheiromancy.
Diet.	Physiology (4 Complexions, etc.).
Fermentation and Generation.	Prognostics.
Fevers.	Pulses.
Geography and Travel.	Recipes (Medical) and Drugs.
Gnomic.	Regimen.
Gynaecology.	Science (general) and Encyclopaedias of Gen. Knowledge.
Haematoscopy.	Surgery.
Herbaria.	Urine.
Hospitals.	Veterinary.
Husbandry.	
Lapidaries.	

A word of explanation is needed as to these categories. They do not, of course, in any sense, represent a scientific classification. We have had to deal with some 40,000 entries and they quite refuse to fit into the ordinary subject headings of modern science. The mediaeval classification, on the other hand, would be very inconvenient, for there would be too few headings and such as there were would carry no immediate significance except to mediaeval scholars. We therefore decided to adopt those subject headings into which we found that our own material most readily grouped itself. It will be observed that the word « science » has been stretched to include all that body of semi-magical lore in which are so often found unexpected seeds of science and medicine as understood by us.

Thus our Catalogue offers a guide to a wide range of mediaeval material. We can provide for the most varied and for the most specific taste in research, for our detailed indices enable us to turn up at once the relevant material of any period, in any language or from any one of our authors. It may be added that more than half our total number of entries deal with medical or quasi-medical subjects.

It is our hope that ultimately all the important Mss in the Catalogue will be examined in rotograph or otherwise and that they will form the material for a series of monographs on which may be based the mediaeval and pre-mediaeval portions of a great History of Scientific Thought, to be built up by many workers, somewhat on the lines of such a production as the Cambridge Modern History.

I would plead for volunteers for the task of reading these Mss. If anyone will undertake a whole section of the catalogue we shall, of course, be delighted; or if anyone cares to transcribe or publish only a small group or a single manuscript, we shall no less gratefully welcome his or her help. I would indeed venture to suggest that this exploration and exploitation of the frail literary treasures of our country is a national service that may command from future generations a measure of gratitude no smaller than that awarded to other more immediately and tangibly utilitarian labours. If the work had to be limited to the Mss of one country, Great Britain is probably the most suitable owing to the relative immunity of her libraries from the ravages of war. But perhaps the Catalogue may be extended on an international basis.

In the compilation of our Catalogue, we have had the great encouragement of grants from both the Royal Society and the British Academy. The help from these two bodies symbolises that cooperation of science with humanism that we hope will be fostered by the growing study of the history of science.

(Oxford).

DOROTHEA WALEY SINGER.

The History of Science in America. — The three following items are quoted to show that there is in the United States a growing interest in our studies.

(1) *Conference on the history of science at Cleveland* (Dec. 31, 1919). At the last annual meeting of the American Historical Association at Cleveland, Ohio, a special symposium under the chairmanship of GEORGE L. BURR was devoted to the history of science. Papers were read by T. WINGATE TODD, LYNN THORNDIKE, L. C. KARPINSKI, HENRY CREW; WILL A. LOCY, HARRY E. BARNES, WAL. LIBBY and CH. H. HASKINS took part in the discussion. A good summary of this conference by LYNN THORNDIKE will be found in *Science*, vol. 51, p. 193-194, New

York, 1920. Another summary will presently appear in the *American Historical Review*. The American Historical Association must be warmly congratulated for this initiative. Speaking of this it is interesting to note that as a result of much correspondence on the subject in *Science*, it is likely that a section partly or entirely devoted to the History of Science will be organized by the American Association for the Advancement of Science. In so doing the A. A. A. S. will follow the lead given by the sister associations in Germany and Italy.

(2) At the request and with the collaboration of the *National Research Council*, — the American Telephone and Telegraph Company and the Western Electric Co., inc. prepared in the beginning of 1920 an exhibit of apparatus designed to reproduce the more fundamental electrical discoveries of the XIXth and XXth cent. which have paved the way for the Wireless Telephone. The exhibit took place in the home of the N. R. C., on 16th str., 1023, Washington D. C. On this occasion a most interesting booklet called « Scientific Discovery and the Wireless Telephone » (28 p., without place or date) was distributed. It is clearly and well written and due emphasis is laid upon the importance of pure research. The greatest cause of progress is perhaps the scientist's perpetual craving for knowledge : « Necessity may be mother of invention but necessity has seldom been the mother of scientific discovery. » Yet so successful, even from the utilitarian point of view, has been man's longing for knowledge for the sake of knowledge, that there is a constant temptation for him to seek knowledge *because it is useful*.

« Herein lies a grave danger of losing the true perspective. It is but a step from seeking Knowledge because it is useful to seeking useful Knowledge. But no touchstone has been vouchsafed man by which he may readily determine the usefulness of the discoveries he makes. The practical value is often slow in being brought to light. »

The same idealistic tendency appears throughout the booklet and is made more tangible by the reproduction of six portraits : HUYGENS. ØRSTED, FARADAY, HENRY, MAXWELL and HERTZ. The last paragraph of the Conclusion is worth quoting, chiefly because it expresses the views of two great *industrial* concerns :

The efforts of the host of practical scientists throughout the world who are advancing the wireless art by the invention and development of better radio devices are manifested by the state of the art itself, but the work of the pioneer scientists, which has been of equal and perhaps greater value, is not so obvious. Indeed, the work of these pioneers is often overlooked by the very people, the

public, who benefit most by their work. For instance, it is not very apparent that a HENRY seeking to understand the laws of the electromagnet, or a FARADAY absorbed in the transformation which a beam of light undergoes in traversing a magnetic field, or a MAXWELL, who with paper and pencil is making guesses as to the structure of the ether, is doing a work without which there could be no wireless telephone. This is a fact we cannot bear too much in mind. The number of HENRYS and FARADAYS and MAXWELLS of whom the world is in possession at any one time is very limited, and because their labors, if not immediately, are certain eventually to find many applications, they should be given every aid and encouragement. Of this principle, the history of the wireless telephone is merely typical. By altering a few names and statements of fact, and in no wise changing the underlying thought, any one of many practical applications and processes might be substituted above for the wireless telephone. Take, for example, the incandescent lamp, the X-rays, radium, antiseptics and antitoxins, the fixation of nitrogen, and the modern methods of soil fertilizations, — in every case we would find the evidence pointing to the conclusion that the abstract scientist and the reclusive philosopher of one generation are preparing the way for the technician of the next; that the scientific laboratory of one generation becomes the workshop of the next, that the "useless" theory of one is the practice of the next; in a word, that for guiding all research there is no higher principle than this, — "Know the truth, and the truth shall make you free."

(3) The *Centennial of the Discovery of Electromagnetism* was celebrated on April 20, 1920 by the Sigma Xi fraternity at the Northwestern University, Evanston, Illinois, addresses being made by LYNN HAROLD HOUGH and WALTER CLYDE JONES on OERSTED's fundamental discovery.

G. S.

Reviews

Philip E. B. Jourdain. – The Flying Arrow: an Anachronism. *Mind*, vol. XXV, p. 42-55. Aberdeen, 1916.

The first part of this article (§§ I-IX) contains an attempt at an interpretation of ZENO's arguments about motion, together with a criticism of many former interpretations. In particular, the views of P. TANNERY, G. MILHAUD, M. CANTOR, BRUNSCHVIG, S. T. COLERIDGE, H. HANKEL, E. MACH and A. E. TAYLOR are criticized. The author's view is that all four arguments are directed against the belief held by most people of that time (including the Pythagoreans and EMPEDOCLES), and still always held by unsophisticated people, that lines are made up of points. There is not an analogy between these arguments and ZENO's arguments against the unit; for in the arguments on motion there are some (the two last) which make no use of the principle of dichotomy, and seem to be directed against the view that space and time are composed of a finite number of points and instants respectively. Thus the whole four arguments seem to try to prove that motion is impossible on any pluralistic hypothesis. (1) If we admit infinite divisibility, and thus maintain that the points and instants are *infinite* in number, then (a) the first argument shows that motion can never *begin*; (b) the second argument shows that the slower moves as fast as the faster, and that the infinite divisibility of time is irrelevant. Both these conclusions arise merely from the supposed self-contradiction in infinity; and this depends, as we can see nowadays, on an ambiguity in the word « infinity ». (2) If, then, we give up the principle of infinite divisibility, and consequently assume that space and time consist of a finite number of indivisibles, we see that (c) the flying arrow is always at rest; (d) a body travels twice as fast as it does. The second part (§§ X, XI) contains a generalization of the argument of the Arrow to certain « everywhere dense » aggregates, which disproves one of RUSSELL's contentions, and a new « proof » that the Arrow does not move for a *continuous* space and time, which is disproved by the modern theory of aggregates. Indeed, the disproof depends on the known fact that an enumerable set of intervals which

contain within them all the points of an everywhere dense but enumerable set need not always include all the points of the derived set.

(J.)

Aristotelis Meteorologicorum Libri Quattuor. — Recensuit indicem verborum addidit F. H. FOBES, XLVIII + 235 p. Cantabrigiae Massachusettesium e typographeo Academiae Harvardianae, MDCCCXVIII. [3.50 doll.]

The text of this new critical edition is based on recollections of the four Mss. used for BEKKER's édition (Berlin, 1831), collations of four additional Mss. including two from the XIIth century and one of the early tenth), the evidence of the Greek commentators (ALEXANDRUS APHRODISIENSIS, OLYMPIODORUS, Io. PHILOPONUS) and the Arabic-Latin version by HENRICUS ARISTIPPUS († 1162) minister of WILLIAM I of Sicily. A full critical apparatus stands at the bottom of each page. This edition is the fruit of studies pursued for more than seven years. The text is preceded by : (1) a preface containing the genealogy of the Mss. and the list of variants between this and BEKKER's edition; (2) a list, with brief descriptions, of more than forty Mss.; (3) a bibliography, selected but without critical notes and not even classified; (4) the Epitome of the Meteorology as published in ERASMUS' third edition (Basel, 1550). It is followed by an index of all the words used in the text and by a synoptic table of the pagings of several earlier editions.

It is clear that we owe to Prof. FOBES a fundamental addition to our knowledge of the Aristotelian text and full credit must be given to him for his zeal and ingenuity and to the Harvard University press for the remarkable way in which the fruit of his labour has been published. At the same time one can but regret that the author has restricted himself so rigidly to the philological side of the question. It is of capital importance that a text like this be published as correctly as possible but that is only a means to an end. The end is the reading and the study of the text. One would expect the Preface to a text as interesting as the Meteorology to give us a summary of the many problems which it suggests. But we find nothing of the kind in it. A preface, even a Latin preface is meant to be read. Prof. FOBES does not seem to be aware of this since he includes in it an unreadable list of variants which should have been rejected into an appendix. A preface should be a prelude; it should gradually awaken our interest and curiosity and allure us to read the book. Instead of this, Prof. FOBES' preface is so chilly that he seems to have taken it for granted that nobody would read his book anyhow!

The bibliography given by the author being uncritical, I beg to draw the reader's attention to three of the many titles included in it. One

is an interesting paper by the author himself : « Mediaeval versions of ARISTOTLE'S Meteorology » *Classical Philology*, X, p. 297-314, Chicago, 1915. The second is EDM. O. VON LIPPMANN, « Chemisches u. Alchemisches aus ARISTOTELES », *Archiv für die Gesch. der Naturwiss. u. der Technik*, II, p. 233-300, 1910 (reprinted in his *Abhandl. u. Vortr. zur Geschichte der Naturwiss.*, vol. II, Leipzig, 1913). The third by INGEBORG HAMMER-JENSEN of Copenhagen, « Das sogenannte IV. Buch der Meteorologie des ARISTOTELES », *Hermes*, vol. 50, p. 113-136, Berlin, 1915, is a very clear study of the many problems involved in book IV of the Meteorology. HAMMER-JENSEN'S conclusions are briefly the following : the real fourth book which should begin with the last chapter of book III and deal with minerals, is probably lost and replaced by the present one. On the basis of external and internal evidence, it appears that the present treatise is the work of STRATO, a disciple of ARISTOTLE who taught from 287 to 269. It is of considerable interest being so to say the first treatise of theoretical chemistry. The reader disappointed by FOBES' preface may turn to these three papers for some of the information which the preface itself should have offered him. — I had the curiosity to use the Index to find out whether the vocabulary of book IV is very different from that of books I to III. Now of the words beginning with α alone there are not less than 63 used in book IV exclusively, many of them many times. This may suggest a new way of studying the genuineness of this book, though I realize that its careful application would require a great deal of trouble.

GEORGE SARTON.

Dubreuil-Chambardel, L. — *Les médecins dans l'ouest de la France aux XI^e et XII^e siècles.* In-8° XII + 292 p. Paris, chez le Secrétaire général de la Société française d'Histoire de la Médecine, 16, rue Bonaparte, 1914

The greatest difficulty in writing a history of medicine is caused by the presence of certain large gaps in our record. One of the most extensive is encountered in Western Europe in the Dark Age, a period which for medicine extends from the ivth almost to the xiith century. This hiatus is however gradually being filled and the labours of the editors of the *Corpus Medicorum Latinorum* and the labours of KARL SUBROFF and others on manuscript material are helping much towards this. M. DUBREUIL-CHAMBARDEL has applied himself to a somewhat different though no less needed task. He has industriously collected from cartularies and from patrological and liturgical documents all the references to the practice of medicine together with medical allusions within the limits of time and space that he has set himself. He has not

himself gone to the MS sources but the extent of his reading in patrological and liturgical literature will make this work a valuable source book when the time has arrived for joining up the two severed sections of Western medicine. It is perhaps a pity that in a work of such sustained industry he has not made a more considerable effort to link up his valuable local material to the general history of politics, religion and medicine. The insertion also of a few outline maps would have made his account far easier for the foreigner to follow. Nevertheless, the mediaeval medical historian has to thank him for a most valuable addition to one of the darkest and most confused of his departments of research. For the table of contents and bibliographical note, see *Isis*, II, p. 438-439.

CHARLES SINGER.

A. G. Little. — *Studies in English Franciscan History*, being the FORD Lectures delivered in the University of Oxford in 1916. In-8° x + 248 p. Manchester, at the University Press, 1917. [8/6]

There is no stranger and more impressive chapter in the whole history of thought than that of the early history of the Franciscans. Within the memory of men who had known the saintly founder of the order (1181-1226), the « penitents of Assisi », the « friars minor » sworn as « jongleurs of God » to bring CHRIST cheerfully to the humblest and the meanest, sworn to possess nothing, to earn their bread from day to day by the work of their own hands or at need by begging, forbidden to lay by store or to accumulate capital, this order of humble servants of the poor had produced a series of monumental and scholarly intellects who between them initiated what bid fair to be a Renaissance of Science and Letters. But it is perhaps more remarkable still to find that it was from another group of almost equally able men of the same order that emanated some of the most effective weapons for resisting this very movement. To both parties the English Franciscan houses contributed an overwhelming share, to the former or scientific party, as we may call them, belonged ROBERT GROSSETESTE, Bishop of Lincoln, JOHN PECHAM, Archbishop of Canterbury, the elusive ADAM MARSH and above all ROGER BACON; to the latter or theological party are attached the names of ALEXANDER HALES, DUNS SCOTUS and WILLIAM OF OCKHAM.

The primary inspirer of the scientific movement was undoubtedly the great bishop of Lincoln himself and its aims as set forth for us by his pupil ROGER, were chiefly mathematical and linguistic. « Nobody, says BACON, can attain to proficiency in the science of mathematics by the method hitherto known unless he devotes to its study thirty or forty years, as is evident from the case of those who have flourished in those departments of knowledge, such as the lord ROBERT of holy

memory, and Friar ADAM MARSH. . . . and that is the reason why so few study that science. » Again : « There were found some famous men, as ROBERT, Bishop of Lincoln, and ADAM MARSH, and some others, who knew how by the power of mathematics to unfold the causes of all things and to give a sufficient explanation of human and divine phenomena ; and the assurance of this fact is to be found in the writings of those great men, as, for instance, in their works on the impression [of the elements], on the rainbow and the comets, on the sphere, and on other questions appertaining both to theology and to natural philosophy. » Further : « All the saints and Latin philosophers and poets have had knowledge of foreign languages, and all the wise men of old, many of whom we have seen to survive to our time, such as the bishops of Lincoln and St. David's, and Friar ADAM MARSH. » These three men — GROSSETESTE, afterwards Bishop of Lincoln, THOMAS WALLensis, afterwards Bishop of St. David's and Friar ADAM MARSH — were among the first four lecturers to the Franciscans at Oxford, and gave to the school its distinguishing characteristics, namely, the study of mathematics as the basis of physical science, and the study of languages.

It is interesting to trace the subsequent fate of the two departments of study — linguistic and mathematical — initiated by the « scientific » Franciscan group. Prof. LITTLE thus summarises the course of these two studies in the centuries that followed : « If the XIIIth century revival of letters died an early death (choked by logic), and had no direct influence on the later Renaissance, it was different with the scientific movement. The interest taken in ROGER BACON's works was continuous. Friar THOMAS BUNGAY, whom ancient tradition associates with BACON, was the tenth lector to the Friars at Oxford. JOHN PECHAM, the eleventh lector, studied mathematics and optics under BACON, and was first attracted and finally repelled by his astrological theories. WILLIAM HERBERT, who afterwards became lector at Oxford, was at Paris about the time of BACON's death and diligently collected MSS. of his works for the friary at Hereford. Before the end of the XIIIth century attempts were made to « edit » BACON by collecting together passages from his writings bearing on the same or kindred subjects. PIERRE DUBOIS recommended the study of his mathematical work at the beginning of the XIVth century. The large number of MSS, of his *Perspectiva*, or Optics, still existing, some of them « school copies », and references to it in disputations at Oxford show that the work was studied and regarded as authoritative in the XIVth and XVth centuries. But his influence extended beyond the Middle Ages ; through PIERRE D'Ailly and the *Imago Mundi* BACON reaches out his hand to COLUMBUS ; through PAUL OF MIDDLEBURG and the reform of the

calendar, to COPERNICUS. BACON was not an isolated phenomenon, but an important link in the chain of scientific development. »

It is a great thing to have from the hands of a scholar of the eminence of Prof. LITTLE a succinct and readable account of the very recondite and inaccessible aspects of mediæval life in which his own studies have been mainly cast. In the course of those studies he has thrown a flood of light on the real origins of modern science and he has done much to remove the reproach that the works of ROGER BACON, the first of modern philosophers, remain inaccessible and still largely unedited. The « Studies in English Franciscan History » contains an important and interesting chapter in the History of Science, written out of the fullness of first hand knowledge and with a literary charm all too rare in works on mediæval literature.

CHARLES SINGER.

F. Cajori. — OUGHTRED's Ideas and Influence on the Teaching of Mathematics, *Monist*, t. 25, p. 495-530. Chicago, 1915.

A continuation of CAJORI's articles on the life and works of WILLIAM OUGHTRED dealt with in other notices. From the quality of the books he published, from his prefaces and from passages in his controversial writings, it is gathered that OUGHTRED specially emphasized : — An appeal to the eye through suitable symbolism; rigorous thinking; the postponement of the use of mathematical instruments until after the logical foundations of a subject have been thoroughly mastered. OUGHTRED felt that the almost total absence of mathematical symbols renders the writings of the ancient Greek mathematicians unnecessarily difficult to read and he made a very extensive use of symbols, some of which have survived at the present day. CAJORI also gives NEWTON's opinion of OUGHTRED, compares OUGHTRED and HARRIOT, mentions OUGHTRED's pupils and discusses the question as to whether DESCARTES was indebted to him. CAJORI does not go as far as does BOSMANS, and thinks that unless DESCARTES actually examined a copy of OUGHTRED it is not likely that he was influenced by him in appreciable degree. Yet CAJORI is led to the conviction that OUGHTRED deserves a higher place in the development of algebra than is usually accorded to him; but that it took many years for his influence fully to develop.

J.

F. Cajori. — The Works of WILLIAM OUGHTRED. *Monist*, vol. XXV, p. 441-466. July, 1915.

This article contains a description of OUGHTRED's mathematical work. His *Clavis Mathematicæ*, which first appeared in 1631, contained in very condensed form the essentials of arithmetic and algebra

as known at that time. As compared with other contemporary works on algebra, OUGHTRED's work is distinguished by the amount of symbolism used, particularly in the treatment of geometrical problems. However he still used a dot to denote ratio although he was familiar with NAPIER's use of the dot for the decimal point. He introduced a new and interesting feature in an abbreviated multiplication and division of decimal fractions, and here took a position far in advance of his time. OUGHTRED practically translated the tenth book of EUCLID into a short symbolism. The other works of OUGHTRED dealt with are his *Circles of Proportion* and his *Trigonometry*. There are also sections on his solution of numerical equations, his treatment of logarithms, his invention of the slide rule about 1622 (he was not the first to publish about slide rules); and his minor works. The article is extremely detailed and valuable.

J.

J. M. Child. — *The Lectiones Geometricae* of ISAAC BARROW. *Monist*, vol. XXVI, p. 251-267. April, 1916.

CHILD shows that from certain theorems of BARROW, we can easily deduce : (1) An approximation to the binomial theorem for a fractional index (BARROW never uses such indices, though WALLIS had already done so) and this is all that is necessary to find (2) the tangent to $y = x^{n/r}$, for all positive and negative integral values of n and r . The proofs that BARROW gave were, however, independent of the binomial expansion and therefore of NEWTON. BARROW's great advance on his predecessors is the ability to deal with irrational functions, explicit and, by means of his « differential triangle », implicit as well. He also differentiates $\tan x$. (3) BARROW's proofs that differentiation and integration are inverse, are given. (4) A maximum and minimum proposition is given, either independently of or in anticipation of RICI to whom it is ascribed. (5) METIUS' ratio 355/113 is found geometrically. (6) WREN is anticipated in the rectification of the cycloid by a general theorem in rectification. The source of BARROW's ideas is hardly FERMAT; and the fluxional methods of NEWTON and BARROW are so similar that they could only have arisen from one idea. The development of NEWTON's method was probably due to the lucky accident that he was removed for a time from BARROW's influence by the outbreak of the plague.

J.

Augustus De Morgan. — *Essays on the Life and Work of NEWTON*. Edited, with Notes and Appendices, by PHILIP E. B. JOURDAIN, xiv+198 p. Chicago and London; The Open Court Publ. Co, 1914.

AUGUSTUS DE MORGAN's biographical sketch entitled « NEWTON » appeared in *The Cabinet Portrait Gallery of British Worthies* in 1846,

and is the first essay printed in that volume. It was, after BAILY's *Life of Flamsteed* of 1835, the first English work in which the weak side of NEWTON's character was made known. Justice to LEIBNIZ, to FLAMSTEED, even to WHISTON, called for this exposure; and the belief that it was necessary did not lower the biographer's estimate of NEWTON's scientific greatness, and of the simplicity and purity of his moral character. FRANCIS BAILY's discovery of the correspondence between the Rev. JOHN FLAMSTEED, the first Astronomer Royal, and ABRAHAM SHARP, as well as between NEWTON, HALLEY, and FLAMSTEED, on the publication of FLAMSTEED's catalogue of stars, had thrown a new light on the character of NEWTON. It appeared that the practical astronomer had been treated ungenerously by NEWTON, who failed to observe the conditions of publication agreed to by all parties; and afterwards, when remonstrated with, omitted the name of FLAMSTEED in places where it had formerly stood in the earlier editions of the *Principia*.

It was not only mathematical discovery and controversy that DE MORGAN treated in the just, broad-minded, and high-minded way that is characteristic of him. He disclaimed any particular interest in those religious beliefs of NEWTON which he discussed so thoroughly; still, he seems to have felt more interest in the question, from its own nature, than he was himself aware of. He said: « Whatever NEWTON's opinions were, they were the result of a love of truth, and of a cautious and deliberate search after it ». That NEWTON was a firm believer in Christianity as a revelation from God is very certain, but whether he held the opinions of the majority of Christians on the points which distinguish Trinitarians from Arians, Socinians, and Humanitarians, is the question of controversy.

The second of DE MORGAN's Essays printed in this volume concerns the great controversy about the invention of the fluxional or infinitesimal calculus, in which NEWTON and LEIBNIZ were the principals. The Essay printed is from the *Companion to the Almanac* of 1852, and is now extremely rare. It is of great interest and importance both on account of the fairness and vigour which DE MORGAN always showed in the defence of LEIBNIZ against the imputations of NEWTON and the Royal Society, and because it first introduced the English public to GERHARDT's important discovery of LEIBNIZ's manuscripts showing his gradual discovery of the calculus in 1673-1677. This Essay also contains a summary of much of DE MORGAN's historical work on the controversy. Where it seems advisable, notes have been added to the second Essay, giving an account of DE MORGAN's and others' work on the subject.

To this second Essay the editor has added an appendix, the chief

aim of which is to give the sources at which may be found the original manuscripts written by NEWTON and LEIBNIZ when they were discovering their respective calculuses. This has not been done hitherto, and it is all the more necessary that it should be done, as modern authors, such as MORITZ CANTOR in his *Vorlesungen*, neglect the fact that any early manuscripts of NEWTON's on fluxions are extant, or that some have been published — by RIGAUD, for example — and some still remain unpublished.

In 1855 appeared Sir DAVID BREWSTER's *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*, and DE MORGAN, in a critique of this work in the *North British Review*, showed clearly that Sir DAVID had fallen into hero-worship. Here the faults of NEWTON are pointed out with an unwavering finger, and the merits of LEIBNIZ are recognized and his character defended against BREWSTER more at length than in DE MORGAN's biography of NEWTON. This review is printed as the third of DE MORGAN's Essays on NEWTON. The editor has added two appendices to this third Essay : the first is part of a biography of LEIBNIZ which DE MORGAN wrote, and which illustrates a laudatory reference to that great man in the third Essay ; the second is an extract from a later work of DE MORGAN's, and deals with NEWTON's character and the relation to it of the Royal Society down to DE MORGAN's own times.

Numerous notes of either a bibliographical, explanatory, or critical nature have been added to all the Essays, but all that is not DE MORGAN's is put in square brackets. Such notes have become necessary, and it is hoped that the present ones will reply to all the calls of necessity and will make the book both useful and complete. Very little has to be criticized in DE MORGAN's history or conclusions. Like everything he wrote, these Essays of his are marked by scrupulous care, sanity of judgment, and wide reading ; and one hardly knows which to admire most : the breadth or the height of his mind.

The frontispiece is from an engraving by E. SCRIVEN of VANDERBANK's portrait of NEWTON in the possession of the Royal Society of London. An engraving from this picture accompanied the original of DE MORGAN's biographical sketch ; but the present frontispiece is from a much finer engraving prefixed to the biography of NEWTON in the first volume of *The Gallery of Portraits with Memoirs* of 1833. J.

E. W. Hobson. — JOHN NAPIER and the Invention of Logarithms, 1614, 48 p. A Lecture. Cambridge, University Press 1914.

This lecture was delivered some time before the celebration at Edinburgh in 1914 of the tercentenary of the publication, of JOHN NAPIER's (1550-1617) *Descriptio*, and the book has a reproduction from

an engraving of NAPIER for a frontispiece, and contains a reproduction of one of the pages of tables in the *Descriptio*. The purpose of the lecture is to give a concise account of the conception of a logarithm in the mind of NAPIER, and of the method by which he constructed his table of logarithms. Stress is laid on the fact that NAPIER employed points in motion along straight lines for the purpose of defining his logarithms, whereas STIFEL, BÜRGI, and others had merely considered the relationship between two discrete sets of numbers in arithmetical and geometrical progression respectively. This use of the continuous variable was of great importance in the development of mathematical analysis. The contents of the lecture are as follows : Summary of the life of NAPIER (p. 8-16); Reception of the Canon by contemporary mathematicians (p. 16-18); the contents of the *Descriptio* and of the *Constructio* (p. 18-21); the decimal point, which was introduced by NAPIER (p. 21-23); NAPIER's kinematical definition of a logarithm in the *Descriptio* of 1614 (p. 23-26); the limits of a logarithm (p. 27-28); NAPIER's construction of the Canon as described in the *Constructio* written before 1614 but only published in 1619 (p. 28-38); the accuracy of NAPIER's Canon (p. 38-39); the improved system of logarithms (p. 39-42); other tables (p. 43); predecessors of NAPIER (p. 43-45); a rival inventor, JOBST BÜRGI (p. 46-47); Conclusion (p. 47-48). J.

Phillip E. B. Jourdain. — NEWTON's Hypotheses of Ether and of Gravitation from 1672 to 1679. *Monist*, vol. XXV, p. 79-106, January 1915.

The fortunes of NEWTON's views on ether and on the connected question as to whether or no gravitation is an essential property of matter are here traced from his earliest publication up to 1679. Hitherto, writers on mechanics have usually unduly neglected the theories of the ether given in NEWTON's optical papers, and writers on optics have often overlooked the mechanical significance — which was continually emphasized by NEWTON himself — of theories of the ether. Section I contains a sketch of the theories of light and colour due to DESCARTES, HOOKE, and others, and the state of knowledge as to the aberrations of lenses when NEWTON began his work on optics. The second section deals with NEWTON's first optical memoir of 1672; and particular attention is paid to the only mention of the ether in it. Section III deals with the controversy on NEWTON's memoir and especially with HOOKE's attack on NEWTON's corpuscular view of light. As NEWTON himself emphasized, this view was by no means an essential supposition, and « at most a very plausible consequence of the doctrine »; he considered light to be « something or other propagated

every way in straight lines from luminous bodies, and did not determine what that thing is ». In his hypothesis the vibrations of ether are « as useful and as necessary » as in HOOKE'S; indeed, here NEWTON admitted an ether as a matter of course, by the side of his corpuscles of light. The fourth section deals with NEWTON'S « Hypothesis explaining the Properties of Light » of 1675, which rested on a combination of the emission-theory and the undulatory theory, and was, according to NEWTON, a somewhat hastily written « illustration » of his experiments. This hypothesis is very fully dealt with, and a large part of it is reproduced; and finally an account of the controversy with HOOKE on the « Hypothesis » is given.

Philip E. B. Jourdain. — NEWTON'S Hypotheses of Ether and of Gravitation from 1679 to 1693. *Monist*, vol. XXV, p. 234-254, April 1915.

This is a continuation of the foregoing article. The first Section deals with NEWTON'S letter of 1679 to ROBERT BOYLE and many extracts from this letter, which contained a fairly full development of NEWTON'S hypothesis of 1675, are given. Section II is on the opinion (held by THOMAS YOUNG and others) that NEWTON had a tendency towards the undulatory theory. However, there seems to be no doubt but that NEWTON always preferred, for what then seemed to be the decisive reason of the rectilinear propagation of light, the emission-theory. Section III gives an account of the treatment of the ether and theories of light in the *Principia* of 1687. A particular point, and one that does not seem to have been thoroughly attended to hitherto, is the careful separation of additions made in the editions of 1713 and 1725. Any development of NEWTON'S thoughts on the ether does not seem to be expressed in these editions to such an extent as to make it necessary to keep strictly to the chronological order, and deal with the second edition of the *Principia* wholly after the first editions of the *Opticks*. Of course the views of NEWTON'S school, and especially of ROGER COTES, the editor of the second edition of the *Principia*, will be dealt with subsequently. But in this section is given in detail extracts from letters which passed between COTES and NEWTON in 1712 on an argument of NEWTON'S that there must necessarily be a vacuum. Section IV deals with NEWTON'S views as to whether gravity is, like hardness or impenetrability, an essential property of matter, as expressed in the various editions of the *Principia*. The extracts in the third and fourth sections, together with extracts from subsequent works which we shall meet later, illustrate the neutral position towards the question as to the nature of gravitation which NEWTON always tried to maintain in his published work, and emphasized in the second and third editions of the *Principia*. We shall only be concerned with the opinions

expressed by NEWTON's school on this subject when we have finished the examination of all that NEWTON himself has said on it. As we shall see again in the next section, NEWTON strongly inclined towards the belief that the attraction of matter was brought about by the intermediary of an ethereal medium, but he seems to have rightly recognized that the question as to whether this attraction is, like hardness or impenetrability, an essential property of matter, or whether a medium is necessary for the action of two bodies on one another had no bearing on the facts about attraction that were mathematically expressed in the *Principia*: it only concerned physical explanations of this attraction. Besides this, it is probable that NEWTON knew only too well that, by indulging in speculations which could not be proved or disproved experimentally, he laid himself open to hated controversy. It is true that he had to meet controversies about the experimental truths he had discovered; but in the midst of his very natural irritation, he must have been comforted by the thought that, in this case at any rate, there was really no question of personal opinion involved. Section V contains a detailed examination of NEWTON's correspondence with RICHARD BENTLEY in 1692 and 1693, in which NEWTON's tendency towards an explanation of attraction by a medium, and the fact that the truths given in the *Principia* are unaffected by the truth or falsity of any such hypothesis, are strongly expressed. Newton's religious tendencies, such as his constant wish to prove the existence of an intelligent creator, came into consideration in the course of this article.

J.

Philip E. B. Jourdain. — NEWTON's Hypotheses of Ether and of Gravitation from 1693 to 1726. *Monist*, vol. XXV, p. 418-440, July 1915.

In the first edition (1704) of the *Opticks* there was no mention, in the « Queries », of ether or gravitation. After a mainly bibliographical section (§ I), in § II are collected those Queries added to the Latin translation of 1706 which have a bearing on the present subject. Newton's objections to the undulatory theory are here clearly stated. In chronological order, the next event is the publication of the second edition of the *Principia* in 1713; and to the additions about the ether and the nature of gravitation, together with a discussion of the attitude, which is shown to be other than is generally supposed, of ROGER COTES towards the latter question, § III is devoted. In § IV are considered the relevant additions to the second English edition (1717) of the *Opticks*. The matter of these added Queries is taken from the « Hypothesis » of 1675 and the letter to BOYLE of 1679; whereas the

experimental part of the memoir of 1675 had always formed the basis of the *Opticks*. F. ROSENBERGER (*Isaac Newton und seine physikalischen Principien*, Leipzig, 1895) seems, partly in consequence of this, much too prone to attribute to NEWTON the denial of an ether which was held by some of his school. § V refers to NEWTON's later (1716, 1725) remarks on LEIBNIZ's criticism that he viewed gravitation as an « occult cause » and a « miracle ». § VI deals with NEWTON's opinion on an ether and the nature of gravitation from the general point of view which has been reached. The conclusions are, as might be expected, somewhat different from those of ROSENBERGER : ROSENBERGER's conclusions are not wholly unlikely, but the present author's conclusions are supported by NEWTON's letters to BENTLEY (1692-1693) and LEIBNIZ (1693). J.

Selections from the Scottish Philosophy of Common Sense. Edited by G. A. Johnston. — N° 2 of « The Open Court Classics of Science and Philosophy ». viii+267 pages. Chicago and London, The Open Court Publishing Company, 1915.

This volume consists of extracts from the works of the chief representatives of the Scottish Philosophy of Common Sense. The selections have been made, for the most part, from THOMAS REID's [1710-1796] *Inquiry into the Human Mind on the Principles of Common Sense*, and *Essays*; but these have been supplemented by important or typical passages from DUGALD STEWART [1753-1828], JAMES BEATTIE [1735-1803], and ADAM FERGUSON [1723-1816]. Most of the selections are metaphysical or psychological, but ethical doctrines have not been neglected. In the introduction an attempt has been made to estimate REID's historical importance in connection with the LOCKE-BERKELEY-HUME development of thought, and in relation to KANT's « answer to HUME ». The Scottish Philosophy contains much that is interesting and valuable, but it has not been readily accessible to the student, partly because the writings of its representatives are prolix to a degree, and partly because their books are not easily obtainable. These facts constitute the sufficient justification of such a volume as this. And at a time when much interest is being taken in New Realism, it may not be out of place that some attention should be paid to the Natural Realism of the Scottish Philosophy. J.

Chas. Tweedie. — A study of the Life and Writings of COLIN MACLAURIN. *Math gaz.*, vol. VIII, p. 133-151. October, 1915.

In this article, which is illustrated by a portrait of COLIN MACLAURIN (1698-1746), professor of mathematics at the Universities of Aberdeen

and Edinburgh in succession, and some other reproductions of photographs, there is first an excellent biographical sketch and then an account of MACLAURIN'S published works. Among these, MACLAURIN'S first contributions to mathematical literature deal with geometry and began in 1718. His memoirs of 1718 and 1719 were incorporated and amplified in his famous *Geometria Organica* of 1720, of which TWEEDIE gives a fairly detailed account. In this treatise curves of all orders are described by the use of constant given angles and fixed straight lines, and then his methods are generalized. The chapter on Pedals is one of the most interesting in the book, though it has been much neglected.

TWEEDIE then gives an account of the « BRAIBENRIDGE-MACLAURIN Theorem », which was published by W. BRAIKENRIDGE in 1733, and which had apparently been long previously discovered by MACLAURIN and used in his lectures since 1727. To this theorem and the controversy which arose out of it, the next paragraphs of TWEEDIE'S paper are devoted. The full memoir, *De Linearum Geometricarum Proprietatibus Generalibus Tractatus*, appeared as an appendix to MACLAURIN'S *Treatise of Algebra*, published in 1748 after MACLAURIN'S death, and is of the first importance in the theory of higher plane curves. TWEEDIE gives very much slighter accounts of the *Treatise of Fluxions*, of 1742, the development of a pamphlet that MACLAURIN had intended to publish in reply to BERKELEY'S *Analyst* of 1734, and of which much was in proof in 1737. Indeed, he only gives a few samples of MACLAURIN'S handiwork in this treatise. Thus we find references to the theorems on the attractions of ellipsoids, which he had discovered in his prize memoir of 1740 on the tides; the deductions of the properties of the ellipse by considering it as an oblique section of a right circular cylinder; the « modern » definition of similar and similarly situated figures; the « Trisectrix of MACLAURIN »; the contributions to the rectification of the ellipse; « MACLAURIN'S Theorem » for the expansion of $f(x)$; the theory of the turning values of $y = f(x)$; and the integral test for the convergence or divergence of an infinite series. A short account is also given of the *Algebra*, which is to be read as a commentary on NEWTON'S *Arithmetica Universalis* and of *An Account of Sir Isaac Newton's Philosophical Discoveries*, both of which books were published posthumously in 1748. There is an appendix containing a list of MACLAURIN'S contributions to the *Philosophical Transactions*, the *Physical and Literary Essays*, and of the manuscripts in the possession of the University of Aberdeen.

Finally, there is a short list of works consulted, from which further information may be obtained.

Alexander Macfarlane. — Lectures on Ten British Physicists of the Nineteenth Century (Mathematical Monographs, No. 20, 144 p.). New York, JOHN WILEY and Sons; London, CHAPMAN and HALL, 1919.

During the years 1901-1904, ALEX. MACFARLANE (Blairgowrie, Scotland, 1851-Chatham, Ontario, 1913), delivered at Lehigh University, South Bethlehem, Pennsylvania, lectures on 25 British mathematicians of the nineteenth century. Ten of these lectures have already been published in *Monograph*, No. 17 « Ten British Mathematicians ». — They were devoted to: GEORGE PEACOCK; AUG. DE MORGAN; SIR WILL. ROWAN HAMILTON; GEORGE BOOLE; ARTHUR CAYLEY; WILL. KINGDON CLIFFORD; HENRY JOHN STEPHEN SMITH; JAMES JOSEPH SYLVESTER; THO. PENYNGTON KIRKMAN; ISAAC TODHUNTER. Ten more, now published, are devoted to mathematicians whose main work was in physics, astronomy and engineering, to wit: JAMES CLERK MAXWELL; W. J. M. RANKINE; P. G. TAIT; KELVIN; CHARLES BABBAGE; WILL. WHEWELL; SIR GEORGE G. STOKES; SIR GEORGE B. AIRY; J. C. ADAMS; SIR JOHN F. W. HERSCHEL. There is an index (not carefully made!) and a plate with ten small portraits.

This book is very interesting, but much less than it could have been. MACFARLANE's idea was to give in each lecture a sketch of a great scientist. We do not expect a sketch to replace a more complete biography, but we would expect the lecturer to lay more stress on the work upon which the fame of each man was based. We find nothing of the kind in these lectures. They are easy to read, but they are not really stimulating, because the essential of each life is not brought out more clearly; they are like paintings without focus and perspective. A few personal reminiscences add here and there a touch of colour, but the style is indifferent. The author must have been a kind and lovable man; he was also very impartial and one can but admire the candor with which he (president of the international association for promoting the study of quaternions!) reproduces (p. 43) KELVIN's sweeping indictment of the quaternions.

The editors could have increased the value of this book by adding bibliographical notes to each sketch. As it is, the book is neither a work of reference, nor a collection of first hand documents. It must rather be considered as a series of literary essays, with but little literary value. The proofreading was not very carefully done. For inst. I read on p. 57, LIONVILLE for LIOUVILLE, and on p. 91, FONTENALL for FONTENELLE! Yet this book will be useful; I do not know any other of the same kind. It is not bad, but it could easily have been much better

GEORGE SARTON.

Sylvanus Griswold Morley. — *The Inscriptions at Copan.* Large quarto, xiv+644 p. Washington, Carnegie Institution, 1920.

This is a monumental publication the scope of which is far greater than the title would suggest. It is indeed a fundamental contribution to our knowledge of Maya civilization, and may help us later to date other American civilizations and to establish their correlations. The ruins of Copan are situated in the valley of the Copan river, at the Western end of Honduras, on the Guatemalan border. The first writer to make them known outside of Central America was the American JOHN L. STEPHENS in 1841; the first intensive study (1899-1902) was due to the Englishman ALFRED P. MAUDSLAY. In the meanwhile, a systematic exploration had been undertaken by the Peabody Museum of Harvard University in 1891 was interrupted in 1895 by order of the government of Honduras. Many of the collected materials remained unpublished. It is during this exploration that J. G. OWENS died at Copan in Febr. 1893, a martyr of science. H. G. SPINDEN of the American Museum of Natural History had been making an elaborate study of Maya art which culminated in the publication of « *A study of Maya Art*, 1913 ». SPINDEN was first to provide certain stylistic criteria which enable one to place Mayan monuments in a chronological sequence. MORLEY's own studies began in 1905; he made seven visits to Copan between 1910-1919 but the main part of his material was collected by him in 1915.

His chief purpose was to decipher the Maya hieroglyphic writing. It is interesting to retrace briefly the development of our knowledge of this writing. The basis is the manuscript of Father DIEGO DE LANDA, dated 1566 and now in the R. Academy of History of Madrid. His relation is a veritable « *Maya Rosetta stone* »; it is based on native knowledge and contains a description of the native calendar, also a Maya alphabet, the latter however, incorrect. The next step was made by ERNST FÜRSTEMANN of Dresden (1887) who worked out the principles of Maya chronology. While his investigations were based on Maya Mss., J. T. GOODMAN of Alameda, California, arrived at similar results independently (1895-1897) by the study of the Maya inscriptions. GOODMAN's preeminence in the field of the inscriptions is beyond question. He was the first to make known the existence of the head-variant numerals, the so-called Maya Arabic notation and to identify their different values, and he devised chronologic tables. There are still two names, which must be mentioned even in the briefest history, — the one of MAUDSLAY who first realized the importance of the Initial Series, and who gave a tremendous impetus to Maya studies by the publication of his accurate copies of the inscriptions, and the other that of D. G. BRINTON, the « *Father of Maya history* », who was

first to study the native chronicles and to proclaim their trustworthiness, now generally admitted. The investigations of EDUARD SELER of Berlin, CYRUS THOMAS of Washington and C. P. BOWDITCH of Boston are also important and stimulating, but they are perhaps less fundamental.

To return to MORLEY's work. His present investigation is limited to a study of the chronological data found in the Copan inscriptions, and incidentally in other Maya inscriptions. That may seem at first view a great restriction of the subject but it is not, because chronological data are the only readable data of the inscriptions and about half of the glyphs deal with them (p. 33) « Unlike the inscriptions of every other people of antiquity, the Maya records on stone do not appear to have been concerned — at least primarily — with the exploits of man, such as the achievements of rulers, priests or warriors — in short, with the purely personal phenomena of life; on the contrary, time in its many manifestations was their chief content. The Maya priesthood in whose hands exclusively rested the knowledge of the hieroglyphic writing, conceived time more elaborately than any other people the world has ever known at a corresponding stage of general culture. » It is possible that the undeciphered parts of the Maya inscriptions contain historical data, but these can not be very numerous. MORLEY uses throughout the BOWDITCH system of noting dates and not the German method of stating the total number of days.

For ex. one of the dates will read like this :

9. 15. 0. 0. 0; 4 Ahau 13 Yax

The first part of the date means that from the starting point of the Maya era have elapsed 9 cycles of 144,000 days each, 15 katuns of 7,200 days each, 0 tuns of 360 days each; 0 uinals of 20 days each, and 0 kins, that is odd days. The second part means that when all these days have been counted from the beginning of their chronology the day reached will be 4 Ahau, the 14th (not the 13th!) day of the month Yax. This second part is not necessary to fix the date, but it served to make it more concrete and gives us a method of checking it. From the example quoted it will be noted that one cycle = 20 katun = (20×20) tuns (or approximately years) = $(20 \times 20 \times 18)$ uinals.

The earliest dated inscription extant is on the Tuxtla Statuette found about 1902 near San Andres Tuxtla in the State of Vera Cruz, Mexico, that is outside the Maya territory. It bears the date 8. 6. 2. 4 17. There are only two other inscriptions relating to the eighth cycle, and the earliest of them, the Leyden plate is some 160 years younger.

A long appendice is devoted to the correlation of Maya and Christian

chronology, a subject on which the archaeologists disagree as widely as possible. To the Maya date 9. 0. 0. 0. 0. correspond the following Christian dates according to the authors named: JOYCE, 95 B. C.; BOWDITCH, 94 B. C.; SPINDEN and MORLEY, 176 A. D.; GOODMAN, 435; LEHMANN, ca. 700; SELER, ca. 1.007; FÖRSTEMANN, 1134. There is a maximum divergence of more than twelve centuries! MORLEY believes that his own correlation is probably correct to within 4 months and possibly to within 49 days. All these chronological attempts are established on the same basis, that is the *u Kahlay Katunob*, native Maya chronologies the compilation of which did not begin before 1.575 A. D. The *u Kahlay Katunob* give us the only bridge between the Maya inscriptions and Christian chronology and the divergence of the final results are due to the several interpretations placed upon this bridge. I can not go into the technical details of MORLEY's investigations but will quote here his final results. The principal divisions of Maya history are as follows:

The Old Empire. — (I) The Early Period. From the beginning to 374 A. D.; (II) The Middle Period. 374 to 472 A. D.; (III) The Great Period, 472 to 610 A. D. That is, the Old Empire lasted from about the time of Christ to the beginning of the VIIth century.

The New Empire. — (IV) The Colonization Period. 453 to 689 A. D. (partly coeval with periods II and III); (V) The Transitional Period. 689 to 985 A. D.; (VI) The Renaissance Period. 985 to 1202 A. D.; (VII) The Toltec Period. 1202 to 1458 A. D.; (VIII) The Final Period. 1458 to 1542 A. D.

With the many illustrations of MORLEY's book and those previously published by MAUDSLAY and the Peabody Museum practically all the Copan inscriptions are now accessible. This was the more necessary that these monuments being situated in a volcanic country are liable to be irreparably destroyed at any time. As a matter of fact many of those here reproduced have been destroyed within the last four years. I may add that the Copan inscriptions form about 40 per cent of the *Corpus Inscriptionum Mayarum*, and cover a chronological range of 335 years, or the greater part of the Old Empire.

In this review I have systematically avoided the more technical parts of MORLEY's investigations, yet I must quote at least two of his achievements, that is his discovery of the hieroglyph for the five years periods which became of great importance to the ancient Maya, and his interpretation of the so-called Supplementary Series, as a lunar calendar embodying certain eclipse data. He has also taken pains to sum up all what we know of Copan and Maya history, illustrating his account with many diagrams and tables. — The Carnegie Institution deserves warm praise for the splendid presentation of this great work.

G. S.

D^r Appert. — L'Hérédité morbide. (Bibl. de Philos. scientif.), 306 p., 185×117; Paris, FLAMMARION, 1919. [5.75 Fr.]

Examen des tares que déterminent l'alcoolisme, la tuberculose, la syphilis, le cancer, les infections des glandes endocrines, etc. — tares qui sont *normalement* héréditaires —, et de quelques moyens de nature à permettre d'éviter la déchéance progressive qui peut s'en suivre pour la race, et à laquelle l'auteur ne croit d'ailleurs pas. Parmi les moyens préconisés pour lutter contre cette hérédité, M. APPERT retient ceux qui peuvent entraver la reproduction des individus tarés : stérilisation des aliénés, des criminels, etc., réglementation du mariage, admission par la loi du divorce dans les cas de maladie héréditaire d'un des conjoints. Il recommande également des mesures de protection de la femme enceinte, de la nourrice, de la première enfance, et l'intensification de la lutte contre les trois grands fléaux sociaux : alcoolisme, syphilis, tuberculose.

L. GUINET.

Blaringhem, L. — Les problèmes de l'Hérédité expérimentale. (Bibl. de Philos. scientif.), 317 p., 185×117. Paris, FLAMMARION, 1919. [5.75 Fr.]

Les faits sur lesquels repose cet exposé critique et synthétique des problèmes de l'hérédité expérimentale sont tous tirés du domaine de la botanique, et pour une bonne part, des recherches personnelles très remarquables poursuivies par l'auteur depuis plus de quinze ans sur les céréales en particulier.

Sont successivement définies avec précision et étudiées dans le détail : l'hérédité normale : lignées pures et hérédité fluctuante (QUÉTELET, GALTON, PEARSON, DAVENPORT); les hybrides d'espèces, hérédité mixte avec ses formes exceptionnelles : hérédité en mosaïque (NAUDIN, BLARINGHEM [orges]), hérédité unilatérale (MILLARDET, et SOMS-LAUBACH [fraisier], LIDFORSS [ronces, etc.]), théorie de la coalescence des plasmas (ARM. GAUTIER); l'hérédité mendélienne ou alternante. A ce dernier sujet, l'auteur met très justement en garde contre l'extension de la notion de facteurs à l'analyse de caractères qui ne comportent pas de discontinuité.

Mais c'est dans les conclusions de B. qui se trouve la partie la plus originale du livre, et dont trois courtes phrases donneront une idée nette : « Il n'est donc pas sans intérêt de comparer les phénomènes de l'hérédité aux faits étudiés en physique et en chimie. Les lois de l'équilibre sont évidemment les mêmes dans ces différents ordres de sciences, et il est probable que des rapprochements entre leurs applications mettront en évidence des analogies utiles pour leur perfectionnement réciproque. » — « L'étude de l'hérédité normale se ramène à celle des

concentrations et des dissolutions d'un système en équilibre. » — « La crise sexuelle est donc une crise de dissociation moléculaire. » On voit quelles sont les directives qui animent B., et qui doivent, selon lui, guider les expérimentateurs dans le domaine de la biologie générale. Elles n'ont jamais été, dans le chapitre de l'hérédité tout au moins, affirmées avec une telle foi.

L. GUINET.

Guillemot, H. — La Matière et la Vie. (Bibl. de Philos. Scientif.), 318 p., 185×117; Paris, FLAMMARION, 1919. [5.75 Fr.]

Très noble essai de vulgarisation d'une hypothèse intéressante, mais qui n'est qu'une hypothèse, à laquelle l'auteur donne le nom de *loi d'option vitale*, déjà proposée par lui dans *Les Nouveaux horizons de la science*, et qui serait capable de faire tomber le voile qui recouvre le problème de la finalité suprême, et « d'apporter à l'homme des enseignements qui l'éclairent sur l'utilité de son labeur et sur la grandeur du but poursuivi ».

Après avoir étudié la loi de conservation de l'énergie et celle de la dégradation de l'énergie, et constaté que le principe de CARNOT qui régit la matière inerte, est incapable de rendre compte des progrès de la matière vivante, M. GUILLEMINOT propose une loi propre aux êtres vivants, particulière à l'irritabilité de la matière, la loi d'option vitale, dont « la spontanéité des êtres animés, l'impulsion instinctive des animaux supérieurs, les facteurs de volition de l'homme, y compris le sens moral, » ne sont qu'une manifestation subjective. — Qu'est cette loi d'option vitale qui, se surajoutant au principe de dégradation de l'énergie, justifie les progrès de la matière vivante à travers ses formes successives?

L'option vitale est le choix entre toutes les routes offertes par la deuxième loi de l'énergétique à l'évolution des phénomènes de la matière vivante (le terme évolution s'applique ici simplement à l'individu qui vieillit); elle est le choix entre plusieurs phénomènes possibles, tous dégradateurs de l'énergie et s'excluant les uns les autres. Entre plusieurs chemins possibles, la nature se comporte comme si elle conservait la mémoire des chemins déjà suivis; c'est ce choix dirigé qui constitue l'option vitale. Or, cette option n'est pas dirigée dans un sens quelconque; la direction est, pour l'auteur, uniforme au point de pouvoir être érigée en loi; la loi d'option est la loi suivant laquelle s'accomplissent les phénomènes de la vie chimique ou de la vie de relation, au milieu de l'indifférence dégradatrice par rapport à d'autres phénomènes également possibles.

Cette option, qui est donc réductible à une manifestation de l'irritabilité, à la répétition du déjà fait, est la négation du principe vital souvent encore admis et dirigeant l'évolution de la matière organique.

Dès lors, la loi morale n'est plus qu'un aspect suggestif de la loi d'option, et il est nécessaire de faire entrer délibérément l'étude du sens moral, des directives de la conduite humaine dans le domaine de la Biologie, ce que fait l'auteur qui termine son livre par l'examen de deux problèmes de sociologie : celui de la culture du sens moral à l'école et celui de la culture des qualités morales dans les foules, par l'orientation des lois économiques et sociales. L. GUINET.

Harvey-Gibson, R. J. — *Outlines of the History of Botany*, in-8°, x + 274 p. London, BLACK, 1919. [12/6]

Prof. HARVEY-GIBSON has written what is unquestionably the most satisfactory general history of Botany for students. The story that he has to tell is simply and attractively told with no needless display of erudition and yet bearing full evidence of direct appeal to the sources. He has elected to pass rapidly over the early stages and of the 274 pages only 50 are allotted to the period before LINNAEUS.

There is much to be said for this method. Not only does the later period seem most likely to appeal to the ordinary student, but also it is that which the professed botanist is himself best qualified to treat, for his training seldom equips him with the special historical methods needed for research in the earlier period. It may moreover be justly claimed that the further we go back in history the more unlike is the grouping of knowledge, especially of scientific knowledge, to that to which we are accustomed and that therefore the method of writing histories of special sciences, as though they existed from the beginning of time, is based on an initial fallacy. It is an avenue of approach which is doubtless necessary in certain cases, but it is one which is distasteful to the philosophical historian of science who attempts to represent the history of knowledge in the manner in which it actually grew. From this point of view there is comparatively little history of botany, as such, before the xviith century since its course was previously largely merged with medicine. We think therefore that Prof. HARVEY-GIBSON has done well to limit his field of labours and within that field he has attained a result that appears to us wholly admirable.

We would however make certain reflections on the author's historical principles which in no way touch the book as a whole but which make us regret that the first 50 pages of the book have been included in so excellent a study.

Firstly the author fills much of this very limited space in pointing out short-comings in the work of JULIUS VON SACHS. Some years ago the late E. L. GREENE exhausted himself and his readers and turned

a good piece of work into a weary wilderness of words by his determined invective against the errors of his predecessors and especially of the great « WÜRZBURG professor ». That those errors exist and that generations of students have imbibed them it is not our purpose to deny. But neither E. L. GREENE nor Prof. HARVEY-GIBSON, excellent historians though they are, seem to have realized that the History of Science is itself a science, a study with its own modes of research, needing its own special training and having its own technique. The state of knowledge of such a subject is therefore always susceptible of improvement and both the material and the presentment of it need constant revision, nor, considering the rate of growth of historical knowledge, is it at all remarkable that the work of SACHS, given to the press in 1875, should need correction in 1920. The error of both of SACHS' critics is to suppose that absolute truth is more attainable in the History of Science than in Science itself.

But as it appears to us there is another flaw in the historical methods of these distinguished historians from which SACHS himself escaped. That writer frankly called his work a *History of Botany, 1530-1860*, he made almost no profession of penetrating behind the earlier date. He did not write that « after GALEN follows an absolute blank; for more than fourteen centuries botany has no history », although he had perhaps not heard of the JULIA ANICIA Manuscript of the VIth century, which has only lately been rendered accessible in facsimile and contains the most beautiful and accurate figures of certain plants that were produced until well beyond the dawn of the XVIIIth century. Has Prof. HARVEY-GIBSON studied the scores of beautiful manuscript herbals which contain some of the most striking and characteristic specimens of mediaeval art? Or has he dipped into the pages of ALBERT OF COLOGNE's, *De vegetabilibus*, sections of which are readily available in MEYER's monumental *Geschichte der Botanik*? It is clear that he has avoided such aspects of the thought of those difficult and troublesome centuries which lie between the IInd and the XVIth and for his purpose he has rightly avoided them. But to use LEE GREENE's favourite phrase « it is propagating fable in place of history » to affirm that the human mind, did not act for 1,400 years. During those years the state of science was no doubt dark and dismal and certainly botany degenerated along with other sciences and together with arts and laws, but it is no more true to say that those centuries present us with nothing in the history of laws and arts than it is to say that in them science was not.

The historian of science can no more afford to pass over these centuries of decay than the historian of states can neglect the periods of political dissolution, or the historian of vegetable and animal life the

multitude of degenerate and deteriorate forms in the groups with which he has to deal. The great lesson of history is the continuity of the human mind and the work that does not seek to deal with events as continuous is not history even though it treat of antiquity.

The truth is that nearly all works of science are accounted of little worth by the following generation. Thirty short years is a long life for a scientific treatise and fortunate indeed is the author of that work the leaves of which his grandson will care to turn. It is right that this should be so and it is the scientist's part to maintain the growing edge of active advance on the dead mass of irrelevant and imperfect observation and outworn and untenable hypothesis. But yet the living is in an ecological relation with the dead that it would be death to disturb. Well might the historian of science place at the head of his work the ancient epitaph :

Reader, thou that passest by,
As thou art so once was I,
As I am so shalt thou be,
Wherefore, reader, pray for me!

Prof. HARVEY-GIBSON has given us a valuable, sincere, and reliable piece of work for which every biological teacher should be grateful, but we hope that in future editions he will remove these strictures on his predecessors and delete the suggestion, specially dangerous in a book intended for students, that any period of history can be summed up without study.

CHARLES SINGER.

Berthold Laufer. — *Sino-Iranica. Chinese contributions to the History of Civilization in Ancient Iran.* With special reference to the history of cultivated plants and products. Field Museum of Natural History, Anthropological Series, vol. XV, p. 185-630. Chicago, 1919.

There can be no greater pleasure for a reviewer than to welcome a book like this, which he can admire and praise almost without restriction. LAUFER's new book is a fundamental contribution not simply to the history of botany but as well to the history of Eastern civilization. To appreciate its full value it will suffice to remember that for the history of cultivated plants, we were entirely dependent upon the works of A. DE CANDOLLE, HEHN and CHARLES JORET (Paris, 1897-1904), admirable works to be sure, but unable to give us much information on the Asiatic migrations of plants. For example, DE CANDOLLE's information on Chinese plants was entirely derived from BRETSCHNEIDER's *Study and value of Chinese botanical works* (Chinese Recorder 1871-1881) which, says LAUFER, « teems with misunderstan-

dings and errors ». Now LAUFER comes in offering us large and important material based upon a first hand study of Chinese and other oriental sources.

The special problem which he set himself to solve was to determine on the basis of Chinese tradition, which plants were introduced by them from Iran and cultivated in their own country, also which other plants of Iran, cultivated or wild, were noticed and described by Chinese authors, finally which drugs and aromatics of vegetable origin were imported from Iran to China. Such a study is specially important because plant migrations are inconceivable without other cultural exchanges. LAUFER's studies — the present one and others which are forthcoming — will thus enable us to measure the Iranian stratum in the structure of Chinese civilization. This is the more important that the Iranians were « the great mediators between the West and the East, conveying the heritage of Hellenistic ideas to central and eastern Asia and transmitting valuable plants and goods of China to the Mediterranean area ». — Iranian literature gives one but little botanical information. LAUFER reproduces (p. 192-194) an interesting disquisition on plants extracted from the *Būndahishn* (chap. 27) which proves that the ancient Persians were interested in botany, — but no other botanical text of theirs has come down to us. He has also used the *Materia Medica* written about A. D. 970 by ABŪ MANSŪR MUWAFFAQ BEN 'ALĪ of Herat. (By the way this is not only the earliest Persian work on the subject, but the oldest extant New-Persian prose. The MS. dated Jan. 1056 from which this text was published is also the oldest extant Persian MS.). However LAUFER's more important sources by far are Chinese sources. Happily Chinese scholars soon developed a rational and fixed method in there production of foreignwords, so that « in almost every instance it is possible to restore with a high degree of certainty the original Iranian forms from which the Chinese transcriptions ever accurately made ». I cannot insist on this, but I have said enough to suggest that LAUFER's studies are of supreme interest also for the philologist and more especially the Oriental phonologist.

We are more interested in the significance of LAUFER's work from the point of view of the history of civilization. Let us listen again to the author (p. 189): « Stress is laid on the point that the Chinese furnish us with immensely useful material for elaborating a history of cultivated plants... The Chinese merit our admiration for their far-sighted economic policy in making so many useful foreign plants tributary to themselves and amalgamating them with their sound system of agriculture. The Chinese were thinking, sensible, and broad-minded people, and never declined to accept gratefully whatever

good things foreigners had to offer. In plant-economy they are the foremost masters in the world, and China presents a unique spectacle in that all useful plants of the universe are cultivated there». — The two first foreign plants introduced in China were two plants of Iranian origin, the alfalfa and the grape-vine. This occurred in the latter part of the second century B. C. A great number of other plants followed, originating most of them from Iran and Central Asia, but also from other parts of the world. LAUFER lays stress on the point that the Iranian plant migrations extend over a period of a millennium and a half. In other words, he takes pains throughout his book to destroy the legend according to which, most of these Iranian plants were acclimatized in China during the Han period, thanks to the efforts of the famous general CHANG K'ÏEN. It is only for the two plants named above that positive evidence permits to give credit for their importation to CHANG K'ÏEN. For a few other plants, one has no better evidence than that supplied by the *Ts'i min yao shu*, a vith century book, which we know only in a very corrupted state.

LAUFER has used all the Chinese and Japanese *Pen ts'ao* (herbals) available, also Japanese botanical works. He also studied some early Chinese medical books, chiefly those of CHANG CHUNG-KING, or CHANG KI, a second century physician. Unfortunately these books have suffered from various interpolations which it is now impossible to unravel. Apropos of this, LAUFER remarks (p. 205): « A critical bibliography of early Chinese medical literature is an earnest desideratum. » To the information gathered from Chinese and Iranian sources, which form the substance of his volume, LAUFER has added all that was pertinent in the classical, Semitic and Indian traditions.

His book is built in the following way. After a short introduction (24 p.) follow a series of chapters, each of which is a monograph devoted to one or more plants, to wit : alfalfa ; grape-vine ; pistachio ; walnut ; pomegranate ; sesame and flax ; coriander ; cucumber ; chive, onion and shallot ; garden pea and broad pea ; saffron and turmeric ; safflower ; jasmine ; henna ; balsam-poplar ; manna ; asafoetida ; galbanum ; oak-galls ; indigo ; rice ; pepper ; sugar ; myrobalan ; « gold peach » ; fu-tse ; brassica ; cummin ; date-palm ; spinach ; sugar beet and lettuce ; ricinus ; almond ; fig ; olive ; cassia pods and carob ; narcissus ; balm of gilead ; water melon ; fenugreek ; nux-vomica ; carrot ; aromatics. To this encyclopaedia of Chinese botany are added a few other notes of philological or historical interest, to wit : The Malayan Po-se and its products (Po-se in Chinese denotes two countries, a certain Malayan country, also Persia, for ex. the date is called *Po-se tsao*, i.e. Persian jujube) ; Persian textiles ;

Iranian minerals, metals and precious stones; Titles of the Sasanian government; Irano-sinica, (miscell.); Iranian elements in Mongol; Chinese elements in Turki; Indian elements in the Persian pharmacology of ABU MANSUR MUWAFFAQ (that is the important tenth century work quoted above; it is partly based on Indian knowledge: the author says himself that he had been travelling in India); the *Basil*; additional notes on loan words in Tibetan.

This encyclopaedia is fittingly completed by very elaborate indexes: a general index which contains also additional information; a botanical index and *thirty* indexes (one for each language!) of the words quoted, including those reconstructed on the basis of Chinese transcriptions. The only criticism which I make bold to suggest concerns the transliteration of Chinese names. BERTHOLD LAUFER introduces here a new system. Whatever the merit of his system be, I believe that individual initiatives of this kind can but increase the present confusion. Indeed, a satisfactory and universal system of transliteration is one of the most urgent needs of the Republic of Letters; but such need can only be fulfilled by an international understanding.

GEORGE SARTON.

Edmund O. von Lippmann. — Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Mit einem Anhang: Zur älteren Geschichte der Metalle. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte, gr. in-8° xvi + 742 p. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1919.

Some twenty years ago, DR. VON LIPPMANN to whom we owe already many important contributions to the history of science and chiefly to the history of chemistry, began to accumulate materials for the solution of the following problems: « when did the belief in the artificial production of Gold and Silver originate? which circumstances favoured the growth of this superstition and how did it develop? » The more he advanced in his study, examining in each case as far as was in his power the original documents, the more did the whole subject become complex. Yet he managed to master and to clarify and classify the immense amount of data which he had gathered and the results of his long studies are now offered to the public. Truly a monumental work, the greatest single addition to our knowledge of ancient chemistry — (and also to our knowledge of human superstition) — since the days of KOPP. This work fills in an important gap in our historical literature, for since the publication of KOPP's book — I am thinking now chiefly of his « *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit* », Heidelberg 1886 — many new fundamental data have been brought to light. BERTHELOT's work is also partly out of date. By the way, VON LIPPMANN, while admiring greatly the activity of his great French predecessor,

has been able to point out in the latter's books many errors and inaccuracies : these are shown repeatedly in the course of his own exposition and also in an appendix « BERTHELOT als Historiker », p. 645-658.

Prof. VON LIPPMANN's book is so overwhelming, that it is not more possible to analyze it in any detailed way than to analyze an encyclopaedia and the best that I can do is to lay bare its general structure, with a few additional remarks here and there.

Let us first remark that the work is devoted not to a complete history of alchemy — (of course a complete history is impossible because human folly is inexhaustible) but simply to a study of its origins and diffusion. It would be very interesting indeed to make a survey of the alchemic and astrologic superstitions which are still thriving in our own enlightened age — they are bound to reappear at the surface now and then, as much as any other forms of ignorance and folly — but that is outside the scope of LIPPMANN's present undertaking. He does not do more than to allude to it, giving however some precious bibliographical hints (p. 512-513). Another preliminary remark is that the subjects of alchemy and astrology are so intimately connected that LIPPMANN's book will be of great use to the student of astronomical fallacies.

This encyclopaedia of alchemy is divided into six main parts, as follows (I give for each part the number of pages devoted to it) : 1. Remains of ancient alchemic literature (117); 2. Sources of alchemic theory (143); 3. Chemistry and Alchemy (91); 4. Alchemy in the East (107); 5. Alchemy in the West (55); 6. Ancient history of metals (130). Then follow two appendixes — one on BERTHELOT, the other devoted to addenda and errata, many of which were suggested by scholars who read the proofs (G. JACOB; R. REITZENSTEIN; J. RUSKA, etc.). Elaborate indexes complete the monument.

Let us now describe briefly the contents of each part. An adequate analysis would soon assume an inordinate length; I will give just enough information to enable those who have already some knowledge of the subject to follow the trend of LIPPMANN's investigations and to understand his method of approach. The first part, *Remains of alchemic literature*, contains first a study of the Leiden and Stockholm papyri, third century digests of much older technical traditions. Then follow seven chapters dealing with the early alchemic writers. The available records enable the historian to retrace an almost continuous evolution extending from the beginning of our era down to the conquest of Egypt by the Arabs in 640-643. For the first centuries, we have the writings of a series of a pseudepigraphists : IHERMES, AGATHODAIMON, ISIS, CHIMES, OSTANES, PETESIS, JAMBlichOS, MOSES, JOHANNES — PSEUDODEMOCRITOS, PAMMENES, MARIA, CLEOPATRA, COMA-

RIOS lived probably in the first or second century; AFRICANOS, ZOSIMOS and the author of the Papyrus KENYON in the third; PELAGIOS, PIBËCHIOS, HELIODOROS and SYNESIOS in the fourth; OLYMPIODOROS in the fifth; « Philosophus Christianus » in the sixth or seventh. Like many other Egyptian traditions, these alchemic theories found an echo in later Byzantine literature: STEPHANOS of Alexandria (vii); HERAKLIOS (vii?) and JUSTINIANUS; « Philosophus anonymus » (vii or viii?); PAPPOS (id.); COSMAS (id.); THEOPHRASTOS CHRISTIANOS (viii or ix); SALMANAS (ix or x); PSELLOS (xi); NICEPHOROS. — A last chapter contains a study of various technical treatises and recipes dating from the eighth to the xiiith and even xivth century: the only literary remains of the technical tradition which developed while the various Greek, Egyptian and Byzantine authors quoted above concocted their alchemic, mystic and magic doctrines. The technical recipes are written mostly in barbaric Greek in which many Latin, Arabic and Persian words occur. LIPPMANN has added to this chapter a Greek glossary of technical terms (p. 115-117).

The second part, *Sources of alchemic theories* is subdivided as follows:

1. Greek philosophy from THALES to OLYMPIODOROS the Younger, that is from about 600 B. C. to 600 A. D.; an evolution of twelve centuries;
2. Babylonian and Iranian influences; Influences from ancient Egypt and ancient Greece;
3. Hellenistic period (Alexandrine syncreticism): stoic philosophy, astrology (elaborate account based chiefly on BOUTCHÉ-LECLERCQ and on the investigations of BOLU's school). Hermetism; Gnosticism; Mithraism; Sabianism; Mandaeism.

The third part, *Chemistry and Alchemy*, is partly a synthesis of the information previously analyzed, but it contains also a great deal of new material. Its aim is to retrace the empirical and doctrinal origins of both chemistry and alchemy: 1. Arts and crafts in Egypt; 2. Beginnings of alchemy; 3-4. First mentions of chemistry and of its name. Very minute discussion of this old topic; 5. Origin of alchemic notions, representations, dogmas and names; 6. Remarks about some of the alchemists already studied in the first part: PSEUDODEMOCRITOS, OSTANES, ISIS, ZOSIMOS, PIBËCHIOS. End of 6 and 7. Terminology, signs and symbols of the Greek alchemists.

The fourth part, *Alchemy in the East*, is not based as the preceding ones were, on a direct study of the original documents because of the author's ignorance of Oriental languages, but he has read translations of the originals whenever available and has been helped by Orientalists, chiefly by the Arabic scholar, JULIUS RUSKA. He has taken pains to insure consistency in the transliteration of proper names; yet it is unfortunate that most diacritical marks are missing. This part opens with an account of the first Arabic translations and writings:

Book of CRATES, VIIth (?) cent. translation of a Greek original which is lost; Book of ALHABIB; Book of OSTANES; Conversations of MARCOS; JĀBIR B. ḤAYYĀN (VIII), the GEBER of European writers. Then follow : 2. The « Tracts of the Brethren of Purity » (X), Rasá' ilu Ikhwán al Ṣafá, on the basis of Dieterici's translation and studies ; 3. The so-called Lapidary of ARISTOTLE, published by RUSKA 1912 see *Isis*, I, 266; that is a IXth century work of Syrio persian origin ; 4. Syriac writings (a special section being devoted to the Syriac « causa causarum ») (XI-XII) ; 5. Later Arabic writings : about 67 authors ranging from the VIIIth to the XVIth century being dealt with. This story might have been easily carried on down to our own days, because alchemic superstition is still rampant in the Mohammedan world, — but that would be of very little use because the modern and ancient superstitions are essentially alike ; 6. Alchemy in India and Tibet (based chiefly on THIBAUT, P. CH. RAY, DEUSSEN) ; 7. Alchemy in China (GRUBE, HUEBOTTER, HANBURY, etc.).

The fifth part, *Alchemy in the West* is subdivided in two main sections by the year 1300. The second section — alchemy after 1300 — is treated in a more superficial way, inasmuch as the many visionaries and swindlers of the Renaissance and of later times did not really improve the elaboration of alchemic doctrines. In the first section, LIPPMANN examines successively the following topics : a) *Compositiones ad tingenda musiva...* (VIII) ; b) *Mappae clavicula de efficiendo auro...* (about 800) ; c) HERACLIUS, author of a book on the colours and arts of the Romans, the first and second parts of which go back to the Xth century, while the third part dates of the XIIth or XIIIth ; d) THEOPHILI *schedula diversarum artium* (about 1100) ; e) MARCUS GRAECUS (VIII or IX, in its present form not earlier than 1250) ; f) period of Latin translations. Pseudepigraphists : Pseudo-GEBER, Pseudo-AVICENNA, Pseudo-RAZI, etc. ; g) Encyclopaedists of the XIIIth century.

The sixth and last part, is not really a part of the general structure but an annex. It is a synthesis of a different kind. The author has collected here for each of twelve metals its ancient history, chiefly from the alchemic point of view.

The completion of this monumental undertaking amidst the tragedies of the last years is a credit to the author and publisher. It is indeed an admirable work, well informed, well built, clearly written, copiously indexed. Of course the absolute value of a work of this size cannot be quickly estimated ; it can only be appreciated after a long and intimate acquaintance. There is every reason to believe however that LIPPMANN's *magnum opus* will bear the test of time successfully.

GEORGE SARTON.

Edmond Goblot. — *Traité de Logique*. Préface de M. EMILE BOUTROUX.
xxiii+412 p. Paris, Armand Colin, 1918.

Ce nouveau *Traité de Logique* mérite d'être brièvement analysé dans *Isis* non seulement à cause de son importance intrinsèque, mais aussi à cause du parti que l'auteur a tiré de l'étude de la pensée scientifique. Il s'est efforcé de construire une logique qui soit vraiment féconde, et et il a très clairement vu que le seul moyen de réussir était de faire appel à l'expérience logique de l'humanité. Il y insiste souvent : « Il est bon d'étudier ce que font, ce que disent et ce que pensent les savants ; le logicien n'a point qualité pour les régenter ; il doit au contraire se mettre à leur école et s'asseoir humblement sur le banc des étudiants. » Un pareil traité de logique est aussi dans une certaine mesure un traité de psychologie, — une analyse de l'intelligence —, mais à vrai dire dès qu'on sort du cadre étroit de la logique formelle, les frontières de la logique deviennent très difficiles à déterminer. L'effort original d'EDMOND GOBLOT est digne des plus grands éloges. Notre seul reproche c'est qu'il n'ait pas fait un appel plus large encore à l'expérience du passé. L'histoire de la science est une véritable mine d'expériences logiques, une mine qui est encore dans une large mesure inexplorée. Il est extraordinaire aussi que l'auteur n'ait point cru devoir tirer parti des travaux si suggestifs d'ERNST MACH.

Les idées fondamentales de ce livre sont les suivantes : Le raisonnement n'est pas essentiellement une analyse ; il doit sa fécondité à des opérations constructives (choix, rapprochement, combinaison, synthèse) ; il doit sa nécessité à ce que toutes ces opérations sont exécutées en vertu de règles ; ces règles ne sont pas les règles de la logique, mais les propositions antérieurement admises ; le rôle du syllogisme se borne à l'application de ces règles au cas considéré. Le syllogisme hypothétique est seul fécond, le syllogisme catégorique étant nécessairement tautologique. Il est impossible de concevoir un raisonnement indépendant des objets sur lesquels on raisonne.

Ce traité ne s'occupe aucunement des questions qui ressortissent à l'algèbre de la logique et à la logistique. Il ouvre une voie nouvelle, l'élaboration d'une logique expérimentale et constructive, synthétique. Il nous donne beaucoup à penser et à espérer. Car comme le rappelle BOUTROUX dans sa préface, la raison est susceptible de culture et de progrès. Notre logique évolue, et c'est surtout le progrès des sciences qui la fait évoluer.

Après avoir entrepris des études médicales, poursuivies pendant quatre ans, EDMOND GOBLOT changea son dessein et devint docteur ès lettres. Sa thèse de doctorat, *Essai sur la classification des sciences* ALCAN, 1898 contient déjà le germe des idées directrices de sa logique.

On lui doit aussi un *Vocabulaire Philosophique* (Paris, COLIN) et *Justice et Liberté* (ALCAN, 1904; 2^e éd., 1907). Il est professeur d'histoire de la philosophie et des sciences à l'Université de Lyon et correspondant de l'Institut.

GEORGE SARTON.

M. J. M. HILL. — *The Theory of Proportion*, xx+108 p. London, CONSTABLE and Co., Ltd., 1914.

HILL maintains that a treatment of the theory of proportion, which is valid when the magnitudes concerned are incommensurable, should be included in the mathematical curriculum. He has arrived at the conclusion that, in addition to the difficulties arising out of EUCLID's notation and out of the fact that EUCLID did not sufficiently define ratio, two reasons could be assigned for the great difficulty, of this argument: (1) Of the many definitions prefixed to the fifth Book, the only ones which effectively count are the fifth, the test for deciding when two ratios are equal, and the seventh, the test for distinguishing between unequal ratios. EUCLID has the logically unnecessary practice of deducing some of the properties of equal ratios from the seventh definition. HILL merely uses the fifth for this purpose. (2) It seems probable to HILL that the two assumptions: if $A \supseteq B$, then $(A : C) \supseteq (B : C)$ were fundamental with EUCLID in the sense that he first deduced the fifth and seventh definitions from them and only afterwards reversed the process. The appearance of the above definitions at the beginning of EUCLID's argument and without explanation presents grave difficulties to the student, which are avoided in this work. This work is a modification of EUCLID's method, which requires for its understanding a knowledge of elementary algebra. The first three chapters are devoted to an indication of what « magnitudes of the same kind » are (in essentials after STOLZ, some propositions on their integral multiples, and the definition of the « ratio » of two such multiples as a rational number. The (Chap. IV-V-XI) concept of ratio and number are extended so that irrational numbers are introduced, and Chap. VI-IX contain the theory of ratio of commensurable and incommensurable magnitudes based on the above indications; the test for equal ratios is that no rational number lies between them. Applications of STOLZ's theorem simplifying this test are given in Chap. X; and Chap. XII is a commentary on EUCLID's fifth Book.

J.

Smith, Major General, Sir F. — *The Early History of Veterinary Literature and its British Development*. Vol. 1, large in-8°, iv+373 p., 27 figures. London, BAILLIÈRE TINDALL and Co, 1919. [25/—]

This is the first attempt in English at a work on the History of veterinary medicine and one of the fullest in any language. It is a

work of much industry and research and its author is certainly to be congratulated on the successful conclusion of what must have involved years of labour.

The work is divided into two parts ; Part I is the shorter of the two. It deals with classical and mediaeval veterinary literature in general. The author has hardly the equipment for this difficult and specialized field, and would, we think, have more wisely postponed its treatment. Nevertheless, his collection has much that is of value that cannot be easily found elsewhere and we are duly grateful for it. Part II is the longer and more important section. It deals with veterinary matters in the xvith and xviith centuries and contains a full account of the British literature. It is fully documented and well illustrated, and is likely to form the final authority on the History of Veterinary matters in England for the period in question.

It is a very encouraging sign for the future of Comparative Medicine, — a department of knowledge that has been treated as the Cinderella of the Sciences in British Isles, — that it should have produced so thorough a work of scholarship. We are, however, astonished to learn that this important work should have been issued in an edition of only fifty copies. This is an indication of the very limited circle in England to whom Comparative Medicine makes an appeal. We hope and believe that this minute edition will be rapidly exhausted and that its learned and industrious author will thus have an opportunity of revising some of the material in Part I of this volume in a second édition. In the meantime we look forward with interest to the appearance of the second volume.

CHARLES SINGER.

James J. Walsh. — *Mediaeval Medicine*, in-8°, XII + 221 p. London, A. and C. BLACK, Ltd, 1920. [7/6]

There are certain subjects in which the number of adepts is so very limited that it becomes the duty of the investigator to act also the part of the *vulgarisateur*. The reading public is necessarily more incapable of verifying the statements of such writers than of those who deal with more widely cultivated topics, so that a special charge of accuracy is laid on the interpreter.

Now every reader expects in his author a certain degree of enthusiasm for his subject which may lead him to some overestimate of its relative importance. Moreover, every reasonable reviewer would pardon — with the augur's wink — so consistent a supporter of the Roman Church as Dr. WALSH for some overemphasis of the rôle of the Church in the development of scientific medicine, for it is natural and perhaps not unhealthy for the course of learning that such a

writer should devote himself to the later Middle Ages and seek in the science of that time for entertaining parallels to recent developments.

But when a man of learning and literary facility sets himself seriously to demonstrate, — chiefly by the use of isolated and disputed passages printed at secondhand and without their context, — that mediæval science reached a level unattained till quite modern times and that the surgery, for instance, of the thirteenth century was superior to that of the eighteenth and even of the early nineteenth century, and when a popular and very widely read author sets out these statements in a work intended for the general reader, then the time has come for the reviewer who has first-hand knowledge of these subjects to enter a protest.

When Dr. WALSH writes that « the surgery of the old Crusades was as interesting and almost as valuable for civil surgery as that of our own Great War », that « HUGH (of Lucca) seems to have been deeply intent on chemical experiments and especially on anodyne and anaesthetic drugs... In the Middle Ages... many surgeons seem to have experimented with substances that might produce anaesthesia », that JOHN OF ARDERN « made careful statistics of his cases » that « for HILDEGARDE the brain was the regulator of all the vital qualities, the centre of life. She connects the nerves in their passages from the brain and the spinal cord through the body with manifestations of life », that « the Benedictines largely influenced the foundation at Salerno and were important factors in its growth and management », he must know well that however such statements may appeal to the uninitiated public they cannot pass muster among medical historians as fair presentments of the state of medicine in the Middle Ages. He must know, too, that he is using technical terms such as *chemical*, *nerve*, *statistics*, *anaesthesia*, and so on in a way in which such words are not usually understood.

These are not isolated statements but fairly represent the substance and the spirit of the book, and for this reason, despite many attractive elements, it cannot be regarded as giving an account that has any value of an interesting and curious aspect of mediæval culture. Dr. WALSH's manifest bias has thus deprived him of an opportunity of which his abilities, industry and real learning entitled us to hope that he would avail himself.

CHARLES SINGER.

Discovery. — A monthly popular Journal of Knowledge. Edited by A. S. RUSSELL. Published by JOHN MURRAY, London, 1920.

A new undertaking whose chief object is « to give readers an interest both in the Sciences and the Humanities by making the work of the specialists in both as plain as possible ». The aims of Discovery

are thus essentially the same as those of Isis, although the methods are very different. The history of this new journal is very interesting. To quote from the first editorial (Jan. 1920) :

The first conception of the journal was due to the late Prof. JULIUS MACLEOD, of Ghent, a distinguished Belgian botanist, who was a guest of the University of Manchester during the war. His suggestion led to a special conference between a committee of the Council of Humanistic Studies and a committee of the Conjoint Board of Scientific Studies. As a result of this conference, negotiations were commenced, which have since developed until the project has taken its present shape. In October of last year, it was decided that the magazine be maintained under a deed of Trust, the Presidents of the Royal Society and of the British Academy being two of the four trustees. It was decided also that the committee of management be composed of representatives of bodies which have joined in a guarantee of the initial expenses, and also of representatives of learned societies. The former bodies include the National Union of Teachers, the Co-operative Union, the Library Association, the Incorporated Associations of Headmasters and Headmistresses, and the Headmasters' Conference: the latter the Conjoint Board of Scientific Societies, the Classical, Historical, English, Geographical and Modern Language Associations, the British Psychological Society and the Royal Society of Economics. Each of these specialist bodies undertakes to supply, year by year, for our use, a list of contributors who are capable of representing its particular branch of knowledge in articles of a popular kind. We are thus doubly equipped in a way that few new periodicals have been.

No popular journal has ever been launched under such favorable auspices. We will watch the progress of *Discovery* with considerable interest and sympathy.

G. S.

George Sarton. — The History of Science. Chicago, *Monist*, vol. XXVI, p. 321-365. Chicago, July 1916.

Explains the meaning of « the history of science », determines its limits, and shows how it should be studied. We must study the development of *all* the sciences together, and this has been hitherto much neglected. A philosophical reaction against too exclusive analysis, of which the author's studies are one aspect, has been principally caused by the great fundamental discoveries in physics chemistry, and biology of the last twenty-five years. The purpose of the history of science, as the author understands it, is to establish the genesis and the development of scientific facts and ideas, taking into account all intellectual exchanges and all influences brought into play by the very progress of civilization. The author examines some of the other departments of life which are the most interesting for the

historian of science : (1) General history or the history of civilization; (2) The history of technology; (3) The history of religions; and (4) The history of fine arts and arts and crafts. The history of science has a great heuristic value; and there is a chance that valuable parts of science may have been passed over in the process of successive selection for text books by which what has been thought to be of value in the growth of science has been preserved. Also, as MACH has pointed out, it is historical knowledge that points out to the scientific man the attitude he ought to take towards the problems with which he has to grapple.

Further, critical work on the scaffolding of science is essentially of a historical nature; for history brings to light all that is accidental and conventional, and prevents science from degenerating into a mass of prejudices. Historical criticism brings order and clearness into science and thus simplifies it. Lastly, the history of science is treated from the pedagogic and humanistic points of view.

PH. E. B. JOURDAIN.

Bertrand Russell. — *Our Knowledge of the External World as a Field for Scientific Method in Philosophy*, x+245 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Company, 1914.

These eight « LOWELL Lectures » delivered at Boston (Mass.) in March and April 1914, attempt to show, by means of examples, the nature, capacity and limitations of the logico-analytical method in philosophy, which, in the author's opinion, yields whatever scientific knowledge it is possible to obtain in philosophy. « The central problem », says the author, « by which I have sought to illustrate this method is the problem of the relation between the crude data of sense and the space, time, and matter of mathematical physics ». Many of the difficulties between the views advocated here and those of *The Problems of Philosophy* are due to A. N. WHITEHEAD; and much of these lectures is a rough and preliminary statement of what WHITEHEAD will say in the fourth volume of WHITEHEAD and RUSSELLS, *Principia Mathematica*. The author's chief debts are to G. FREGE, on logic, and G. CANTOR, on the mathematical infinite.

Lecture I, on « Current Tendencies », distinguishes three types in present-day philosophies : (1) The classical tradition; (2) Evolutionism, now represented by NIETZSCHE, WILLIAM JAMES and HENRI BERGSON; (3) The author's « logical atomism », which is allied to « the New Realism » and has a logical and mathematical origin. The first two types are criticized; the former partly in connexion with F. H. BRADLEY's *Appearance and Reality*; the latter chiefly in connexion with BERGSON's philosophy.

Lecture II, is on « Logic as the Essence of Philosophy; » and shortly describes Aristotelian and mediaeval logic, the method of induction, HEGEL's « logic », and the mathematical logic of LEIBNIZ, BOOLE, FREGE and PEANO. It explains the notion of the « form » of a proposition and shows that this form alone is essential in all inference. It also shows, by the help of the classification used in the logic of relations, that not all relations can be reduced to the predications of traditional logic, and concludes with a discussion of logic, empirical facts, and the intermediate region.

Lecture III, is « On our Knowledge of the External World », and applies the logical-analytic method to the problem referred to. Sense-data are the sole basis of our knowledge of the external world.

Lecture IV, considers the discrepancy between « The World of Physics and the World of Sense », and finds it to be more apparent than real. RUSSELL shows that whatever there is reason to believe in physics can probably be interpreted in terms of sense. At this point is given an illustrative example, due to WHITEHEAD, of how a definition of a mathematical point can be given in terms of sense-data. RUSSELL defines series or classes of sense-data which can be called particles, points and instants. If such constructions are possible, then mathematical physics is applicable to the real world in spite of the fact that its particles, points, and instants are not to be found among actually existing entities; and here the works of POINCARÉ (*Science et hypothèse*) and MACH (*Analysis of Sensations*) are mentioned. Finally, RUSSELL's « principle of abstraction » is discussed.

Lecture V, is on « The problem of Infinity considered Historically ». The explanation of the physical world which assumes infinity and continuity is easier and more natural than any other, and, since the supposed difficulties of continuity all reduce to difficulties concerning infinity in freeing the infinite from contradiction (as, in essentials, GEORG CANTOR has done), we are at the same time showing the logical possibility of continuity as assumed in science. After discussing very thoroughly and rejecting KANT's first two antinomies, which are examples of the way in which infinity has been used to discredit the world of sense, RUSSELL states and explains the problem of infinity, shows how it arose with the Pythagorean discovery of incommensurables, and shows the irrelevance of all the solutions proposed by philosophers from ZENO to BERGSON. Here a valuable contribution is made to the elucidation of the arguments of ZENO and their relation to the doctrines of the Pythagoreans. Still more strongly than PAUL TANNERY, RUSSELL says that ZENO's arguments « are not. », on any view, mere foolish quibbles: they are serious arguments, raising difficulties which it has taken two thousand years to answer, and

which even now are fatal to the teachings of most philosophers... ZENO's arguments, in some form, have afforded grounds for almost all the theories of space and time and infinity which have been constructed from his day to our own. We have seen that all his arguments are valid (with certain reasonable hypotheses) on the assumption that finite spaces and times consist of a finite number of points and instants, and that the third and fourth almost certainly in fact proceeded on this assumption, while the first and second, which were perhaps intended to refute the opposite assumption, were in that case fallacious. We may therefore escape from his paradoxes either by maintaining that, though space and time do consist of points and instants, the number of them in any finite interval is infinite; or by denying that space and time consist of points and instants at all; or lastly, by denying the reality of space and time altogether. It would seem that ZENO himself, as a supporter of PARMENIDES, drew the last of these three possible deductions, at any rate in regard to time... But... the difficulties can also be met if infinite numbers are admissible ». Indeed, if we are to solve all the difficulties derivable from ZENO's by analogy, we must discover some tenable theory of infinite numbers, and the difficulties which philosophers have found in the notion of infinity are then discussed; such as that « there cannot be anything beyond the whole of an unending series. »

Lecture VII, on « The Positive Theory of Infinity », gives a lucid account of GEORG CANTOR's theory of infinity and GOTTLIEB FREGE's and RUSSELL's own work on the definition of number, etc. New and very important considerations (partly due to LUDWIG WITTGENSTEIN) on the formal nature of the « logical constants » is indicated.

In Lecture VIII., « On the Notion of Cause, with Applications to the Free-Will Problem », there is first a discussion of causality, in which RUSSELL inquires. (1) What is meant by a causal law; (2) What is the evidence that causal laws have held hitherto; (3) What is the evidence that they will continue to hold in the future; (4) How the causality which is used in science differs from that of common sense and traditional philosophy; (5) What new light is thrown on the question of free will by this analysis of the notion of cause ». Finally RUSSELL tries to reach a general account of the logical-analytic method of scientific philosophy, and a tentative estimate of the hopes of philosophical progress which it allows us to entertain.

These lectures are written with that clearness, force, and subtle humour that readers of RUSSELL's other works have learned to expect. But it is also because these lectures contain the first published indication of the new investigations to which the logical and analytical school, of which RUSSELL is the most prominent exponent, is now

tending, that they must be read and studied by all who are interested in science or philosophy, or scientific philosophy.

PH. E. B. JOURDAIN.

W. M. Flinders Petrie. — Tools and Weapons illustrated by the Egyptian collection in University College, London, and 2,000 outlines from other sources. Gr. in 4°, vii+73 p., 4+LXXIX pl. London, British School of Archaeology in Egypt, University College, 1917.

Ever since I had read PETRIE's History of Tools in *Science Progress*, t. 12, p. 71-82, London, 1917, I looked forward to seeing the book of which he then announced the publication, but circumstances delayed the realization of my wish until now. This collection of admirably classified photographs and drawings with introductory explanations is a fundamental contribution to our knowledge of primitive technology, and it throws also much light on the development of early civilization. The book is at the same time a critical catalogue of the Egyptian tools and weapons kept at University College. The sources and dating of each form have been the main object in view. It must be remarked that PETRIE has dealt only with *metal* implements: stone implements, so abundant in Egypt, are not touched on. One of the author's objects being to illustrate the international relations of Egypt, most of his attention has been given to Mediterranean forms. This publication is the more welcome that hitherto while weapons were assiduously studied, tools have been very much neglected. In the classification of the objects of each class, the genetic connection of changes has been followed. PETRIE has also been guided by the legitimate assumption that copper, bronze, iron and brass tools always succeeded in that order, except when there was some individual evidence of dating to the contrary. « No attempt has been made to follow the movements of types as indicating the movements of races. There is not yet enough known, to come to any safe conclusions from such arguments. Sometimes the distribution of a type may be referred to historically known movements of peoples at the same period, which is a legitimate use of history, but a present in our great ignorance of distribution of types, of the dating of objects, of the extent and direction of trade, it is premature to deduce history from types of tools. All that can be said is that strong negative evidence may be drawn from proved dissimilarities, which contradict supposed lines of connection ».

I have quoted this paragraph in extenso to show how cautious the author is. We feel safe in his company. Yet his investigations have led him to state certain conclusions which will be startling to many people. I quote them briefly :

I. — « Eighteen different tools, or forms of tools, which were usual in Egypt, were all of them unknown in other lands. Even if there were resemblances to one or two of them, that still leaves the great mass of the usual tools of Egypt standing apart from those of all other countries. This is the case from the Prehistoric age down to the Roman occupation. From the later instances we know that this isolation of types accompanied a considerable intercourse, and does not imply that one country was ignorant of another. What is meant is that each country had its own independent civilization, had developed its own modes of work, and had thus a barrier against influences of a rival land. »

II. — « Fourteen forms current in other lands, west and east, were ignored in Egypt. »

III. — About as many forms were widely spread in Egypt and abroad. « Thus many lines of trade and connection are indicated by the transfer of the forms of tools, in accord with what is known from other sources, while the remarkable resisting power of each country against the introduction of some of the commonest types, shows how strong and independent were the separate civilizations. »

These conclusions based upon the study of a very large archaeological material which is placed entirely under the eyes of the reader will give much food for thought to the ethnologist and may possibly sober some of them who are too easily taken off their feet by their own imprudent generalizations. For examples and an enumeration of the many tools investigated I must refer the reader to the book itself. Four synoptic tables at the end of the introduction will enable him to see at a glance the distribution in space and time of each form of tool.

G. S.

Eighth Critical Bibliography

of the History, Philosophy and Organization of Science

and of the History of Civilization

(to April 1920)

This eighth bibliography has been prepared at the Carnegie Institution of Washington and I have to thank the President of the Carnegie Institution, the Secretary of the Smithsonian Institution and the Librarian of Congress for the many courtesies extended to me during its elaboration.

This bibliography contains a large number of German publications, which appeared during the war and which it had not been possible to include in the previous bibliography. There are still many important German publications which I have been hitherto unable to see.

Many of the notes are due to Dr CHARLES SINGER who has become co-editor of *Isis*, and to our much lamented friend PHILIP E. B. JOURDAIN. A biography of the latter will appear in a subsequent number of *Isis*. SINGER's notes are signed C. S., and JOURDAIN's, J.

More collaborators are needed to help us fulfill our task. The editor's work would be greatly simplified if the collaborators would kindly : 1. observe the typographical disposition of the published notes and follow it closely; 2. typewrite their notes, using a sheet or slip of paper for each of them and writing on one side only, with little or no underlining and enough space between the lines to allow for corrections; 3. state periodically which periodicals they have read.

Readers and authors alike are earnestly begged to read my article « Synthetic Bibliography » published in the present issue of *Isis*, in which the aim and method of our cooperative undertaking are explained. This will enable the authors to do better their own share of the work and the readers to make a fuller use of it. This article contains also a complete plan of the bibliography. It is well to repeat here once more that Part I is the fundamental classification (by centuries). Part II and III — historical and systematic — contain only such items which could not be included in Part I because they deal with periods longer than *two* centuries.

Medical and biological books and papers should be sent to Dr CHARLES SINGER, Westbury Lodge, Norham Road, Oxford, England; all others to me, Harvard University, Cambridge, Mass., U. S. A.

Carnegie Institution,

Washington D. C. April 26, 1920.

GEORGE SARTON.

PART I

Fundamental Classification (centurial)

S. VIII A.C.

Evelyn-White, H. G. HESIOD, the Homeric Hymns and Homericæ with an English translation. London, 1914. The LOEB classical library.

1818

This is we believe, the only accessible edition in which the entire works of HESIOD, genuine and apocryphal, are to be found in a single volume Both HESIOD and the Homeric Hymns throw many sidelights on early scientific conceptions.

C. S.

S. V A.C.

Bignone, Ettore. (I poeti filosofi della Grecia). EMPEDOCLE. Studio critico, traduzione e commenti delle testimonianze e dei frammenti. XII + 688 p. Torino, BOCCA, 1916.

1818

Meissner, Bruno. Ein babylonischer Fischereivertrag *Orientalische Literaturzeitung*, XVII, Sp. 481-483, 1914.

1818

A contract of the time of DARIUS II, Persian king from 425 to 405.

Taylor, A. E. PARMENIDES, ZENO and SOCRATES. *Proceedings Aristotelian Society*, vol. 16, p. 234-289, 1916.

1818

Important contribution to the history of early Greek logical theory. TAYLOR deals especially with the use made by PARMENIDES of the appeal to an infinite regress and with his attempted refutation of idealism. As a preliminary to this, he goes into details about the dramatic setting which PLATO provided for the discussion, a subject on which the commentators seem to have been unduly silent.

J.

Wright, Jonathan. Modern commentaries on HIPPOCRATES *Annals of Medical History*, II, p. 34-43, 126-135. New York, 1919; *Scientific Monthly*, vol. 9, p. 62-72. New York, 1919.

1818

S. IV A.C.

Boutroux, Léon. Sur l'harmonique aristoxénienne. *Revue Générale des Sciences*, t. 30, p. 265-274. Paris, 1919.

1818

Comparaison des théories musicales des Pythagoriciens et des Aristoxéniens basée surtout sur *Cl. Ptolemaei Harmonicorum libri tres*. « Le

VOL. III. — 2.

système propre d'ARISTOXÈNE repose surtout sur la confusion considérée comme un fait expérimental entre le limma et la moitié d'un ton, confusion géniale qui le conduit à trouver le principe du calcul par logarithmes. Par cette nouvelle manière de calculer les intervalles au moyen d'une unité additive, A. affranchit non pas absolument mais dans la mesure légitime, la musique-art de la musique-science, et il consacre un système d'approximation sans lequel tout le développement de l'harmonie moderne aurait été impossible. " G. S.

Brieger, Walter. Zur Entsalzung des Meerwassers bei ARISTOTELES. *Chemiker Zeitung*, Nr. 74, p. 302. Cöthen, 1918. 1818

Robin, L. Études sur la signification et la place de la physique dans la philosophie de PLATON, 96 p. Paris, ALCAN, 1919. 1818

S. III A. C.

Ovio, Giuseppe. L'ottica di EUCLIDE. XX+416 p., 260 inc. Milano, HOEPLI, 1918. 1818

Sudhoff, Karl. Die eiserne Hand des MARCUS SERGIUS aus dem Ende des 3. Jahrhunderts vor Christo. *Mit. zur Gesch. d. Medizin u. Naturw.*, vol. 15, p. 1-5. Leipzig, 1916. 1818

Perhaps the oldest document concerning an artificial hand. It was made to replace one lost in war by MARCUS SERGIUS, Catilina's great grandfather. Cfr. PLINY, *Nat. Hist.*, lib. VII, ed. MAYHOFF (1875), vol. II, p. 26.

G. S.

Thrämer, Ed. CATO CENSORIUS und die Griechenmedizin. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, XIV, p. 404-405. Leipzig 1915. 1818

S. II A.C.

Leffingwell, Georgia Williams [1893-]. Social and private life at Rome in the time of PLAUTUS and TERENCE. (Thesis, Ph. D.) (Studies in History, Economics and Public Law.) 140 p. New York, Columbia University, 1918. 1818

Regnault, Félix. Terre cuite grecque représentant une femme médecin en consultation. *Bull. de la Société française d'histoire de la médecine*, XIII, p. 47. Paris, 1914. 1818

A *terra cotta* (British Museum, n° 529) is thought to represent a woman with a lancet in her hand about to perform a minor operation on a second female figure.

C. S.

S. I A.C.

Strabo. The Geography of STRABO in eight volumes edited and translated by the late H. L. JONES and J. R. S. STERRETT. Vol. I. First two books. XLIV+532 p. LOEB classical library, London, HEINEMANN, 1917. 1818

First attempt to render into English the most important work on the science of geography that antiquity has left us. The first two books here translated contain the introductory matter on the principles of geography and are for most readers the most interesting of the 17 books of which the entire work is composed. The translation is accompanied by an introduction with very full bibliography.

C. S.

S. I

Celsus, Aurelius Cornelius. Opera quae supersunt ed. FR. MARX. (Corpus Medicorum Latinorum, I) Large in-8°. cxiv + 484 p. Leipzig, 1915. TEUBNER. 1818

This very fine work of scholarship has brought the text of CELSUS to its final stage. Editions of texts though highly necessary and laborious to prepare are not easy to praise. In this instance we are provided with everything that such a work should give. With this volume and the concordance of Milligan the student of CELSUS is now provided with a complete apparatus. It is much to be regretted that there is no satisfactory translation into English of this very valuable and interesting medical work. C. S.

Feis. Verwendung des Menstrualblutes bei JOSEPHUS. *Mitt. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 18, p. 256-257. Leipzig, 1919. 1818

Two footnotes to JOSEPHUS FLAVIUS (JOSEPH BEN MATTHIAS; 37-ca 95), *de bello judaico*, IV, c. 8, 4; VIII, c. 6, 3. G. S.

Smith, Vincent A. The Indian travels of APOLLONIUS of Tyana. *Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Ges.*, t. 68, p. 329-344, 1914. 1818

APOL. was in all probability not more than 80 at the time of his death in 97 or 98. We may accept his journey to Babylonia and India as a fact; it took place within the years 39-47. The Indian journey is best assigned to the cold season of 43-44. The statements of APOL. concerning the diffusion in the Panjâb of the knowledge of Greek language, literature and mythology are grossly exaggerated. G. S.

Wellmann, Max. Die AUFIDIUS-Hypothese des neuesten CELSUS-Herausgebers. *Mitt. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 16, p. 269-290. Leipzig, 1917. 1818

Sharp and thorough criticism of FRIEDRICH MARX' edition, 1915. WELLMANN is absolutely opposed to this editor's theory that CELSUS' work is based upon a work of T. AUFIDIUS SICULUS, a pupil of ASCLEPIADES (120-40 B. C.). AUFIDIUS' work is only known through extracts quoted by CAELIUS AURELIANUS and the discussion is centered upon a comparison between these extracts and the corresponding texts in CELSUS. G. S.

S. II

Galen. In HIPPOCRATIS de natura hominis; in HIPPOCRATIS de victu acutorum; de diaeta HIPPOCRATIS in morbis acutis, ed. I. MEWALDT, G. HELMREICH et I. WESTENBERGER (Corpus Medicorum Graecorum, V, 9, 1), XLVIII + 488 p. Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818

Galen. In HIPPOCRATIS Protrheticum I; de comatae secundum HIPPOCRATEM; in HIPPOCRATIS prognosticum, ed. H. DIELS, I. MEWALDT et I. HEEG (Corpus medic. graec., V, 9, 2), XXXIV + 492 p. Leipzig, TEUBNER, 1915. 1818

The publication of the Corpus medic. graec. under the auspices of the Universities of Berlin, Copenhagen and Leipzig has naturally proceeded but slowly during the last six years. These accurate, scholarly and beautifully printed texts replace as they appear the wretched edition of KÜHN. The establishment of these texts, together with those of the *Corpus medic. latin.* is perhaps the most noteworthy event in the historical study of medicine in our time. C. S.

Galen. On the Natural Faculties, edited and translated by A. J. BROCK
LOEB Classical Library, London, HEINEMANN, 1916. 1818

It is a remarkable fact that the works of one of the greatest physicians of all time have never been rendered into any modern language. English is perhaps the worst off of all for except a small privately printed fascicule (*On the Hand* by THOMAS BELLOT, 1848), until now there was no work of G. translated into it. Dr BROCK is thus a pioneer and his work will be accordingly prized. The work he has chosen is thoroughly illustrative of G.'s method and his translation, fluent and accurate. The introduction however is not satisfactory for while any information concerning G. would be valued, it is yet impossible to tell the history of ancient, mediaeval and Renaissance medicine in the course of 30 small pages. C. S.

Gossen, Johannes. [1884-] De GALENI libro qui σύνοψις περί σφυγμῶν inscribitur. Diss. inaug. phil., 39 p. Berlin, 1917. 1813

Pausanias. Description of Greece edited with an English translation by W. H. S. JONES, in six volumes. LOEB classical library, London, HEINEMANN. Vol. I, 1918. 1813

We welcome this edition as more handy and accessible than the monumental ed. of Sir J. G. FRAZER. The character of PAUSANIAS' work requires copious annotation and the design of the series might have been somewhat modified to allow for this. There is an admirable but too brief introduction. C. S.

Schütte, Gudmund. Der Ursprung der handschriftlichen PTOLEMÄUS-Karten. *Mitt. zur Gesch. d. Med. u. Naturwiss.*, t. 13, p. 573-577. Leipzig, 1914. 1813

A survey of cartographical technique enables one to date the first manuscript Ptolemaic maps. The existence of picturesque peculiarities, chiefly representations of men and animals, furnishes the necessary criterium. One thus obtains the following series: I. Ptolemaic maps (text, IIIrd cent.); European local maps of the *Notitia Dignitatum* (IVth c.); II. *Tabula Peutingeriana* (IVth); III. Asiatic and African local maps of the *Notitia Dignitatum* (Vth); mosaic map of Madaba in Palestine (VIth). G. S.

Sudhoff, Karl. Vom Pestsamen des GALENOS. *Mitt. zur Gesch. d. Med. u. Naturwiss.*, t. 14, p. 227-229. Leipzig, 1915. 1813

About the τινὰ λοιμοῦ σπέρματα to which GALEN refers in his περί διαφορᾶς πυρετῶν (I, 6), also in his πρὸς Πίσωνα περί τῆς θηριακῆς (16). These two texts are insufficient to prove that GALEN had any clear idea of a theory of infection. G. S.

S. III

Lippmann, Edmund O. von. Ueber chemische Papyri des 3. Jahrhunderts n. Chr. *Chemiker Zeitung*, p. 589. Coethen, 1917. Reprint. 5 p. 1813

The author's new essay on the Leidener and Stockholmer papyri which he first studied in 1913, is suggested by Mrs. INGEBORG HAMMER JENSEN'S investigations (*Danish Acad. of Sciences*, 1916). G. S.

Serenus, Quintus. Liber medicinalis ed. F. VOLLMER. (*Corpus medic. latin.*, II, 3.) Large in-8°, 26 + 80 p. Leipzig, TEUBNER, 1916. 1818

A medical poem probably of the IIIrd cent., which exercised considerable

influence on the very few medical works that have come down to us of the Dark Ages (e. g. BENEDICTUS CRISPUS and WALAFRID STRABO). The work attained some popularity in the XVIth century. There has been no critical edition till now. See VOLLMER, *Nachträge...*, *Philologus*, t. 75, p. 128-133. C. S.

S. IV

Ausonius, Decimus Magnus. Edited and translated by H. G. EXELYN-WHITE, in 2 vol. LOEB classical library. London, HEINEMANN, vol. I, 1919. 1818

Lippmann, Edmund O. von. Ueber das erste Vorkommen des Namens « Chemie ». *Chemiker Zeitung*, p. 685. Coethen, 1914. 1818

The first use of the word chemia has been generally ascribed to JULIUS FIRMICUS MATERNUS, in his astrological textbook *Mathesis*, A. D. 337. But the relevant phrase : *scientiam alkanie (alchimiae)* is an obvious interpolation introduced by JOH. ANGELUS in the partial ed. of the *Mathesis* included in his *Opus Astrolabii*, Augsburg 1488 and which was kept in the ed. princeps, Venice 1497 and later ed. The first use of the word *χημεία* or *χημεία* is found in the writings of the Alexandrine writer ZOSIMOS of Panopolis (IIIrd cent.). G. S.

Sudhoff, Karl. Theodosianische Kriegsinvalidenversorgung. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 16, p. 431-433. Leipzig, 1917. 1818

This particular law (VII, de veteranis titulus XX) dates of A. D. 320. SUDHOFF publishes with it JACOBUS GOTHOFREDUS' commentary (*Manutiae*, 1740). G. S.

S. V

Marcellus Empiricus. De medicamentis, ed. M. NIEDERMANN. (*Corpus medicorum latinorum*, V), large in-8°, xxvi + 368 p. Leipzig, TEUBNER, 1916. 1818

The Institute for the History of Medicine at Leipzig among its many other services to scholarship is promoting a complete corpus of the Latin medical writers. M. E. of Bordeaux represents the lowest type of provincial superstition. His work is interesting not simply to the philologist and to the medical historian but also to the anthropologist. It is also important for the influence it had on the early English medical literature. Good critical edition. The index though copious, we have found less useful than we had hoped. C. S.

S. VI

Probst, O. ISIDORS Schrift de medicina. *Archiv für Gesch. d. Med.*, VIII, p. 22. Leipzig, 1914. 1818

Scanty as is the glimpse of medical practice afforded by ISIDORE, there is no other source of the VI-VIIth cent. that is more valuable. The author endeavours to trace I.'s medical ideas to the sources. He makes out a good case for the relationship of the Isidorian text to CAELIUS AURELIANUS and to the Pseudo Soranic *Quaestiones medicinales*. C. S.

Procopius. History of the Wars, edited and transl. by H. B. DEWING (in 7 vol.). Vol. I-III, LOEB Classical Library. London, HEINEMANN, 1914-1919. 1818

- Sudhoff, Karl.** Die Verse ISIDORS von Sevilla auf dem Schrank der medizinischen Werke seiner Bibliothek. *Mit zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, XV, p. 200-204. Leipzig, 1916. 1813

S. VII

- Laufer, Berthold.** Origin of Tibetan writing. *Journal of the American Oriental Society*, t. 38, p. 34-46, 1918. 1813

Criticism of the fanciful theory of A. H. FRANCKE, later indorsed by A. F. R. HOERNLÉ, according to which writing would have been introduced into Tibet from Turkistan, more particularly from Khotan. L. shows that the Chinese and Tibetan annals agree in establishing that it was introduced into Tibet from India during the reign of King SROŃ-BTSAN SGAM-PO between 630 and 648 A. D. by T'ON-MI or T'OU-MI. G. S.

S. VIII

- Cook, Albert Stanburrough** [1853-]. The old English Elene, Phoenix and Physiologus, LXXXIX + 241 p. New Haven, Yale University, 1919. 1819

Edition of these three little writings, ascribed to CYNEWULF, with critical introductions, notes, bibliographies and glossaries. G. S.

- Degering, Hermann.** Ein Alkoholrezept aus dem 8. Jahrhundert, *Sitzungsber. d. kgl. Preuss. Ak. d. Wiss.*, t. 36, p. 503-515. Berlin, 1917. 1818

For criticisms of this work see LIPPMANN and SUDHOFF under S. XII.

G. S.

- Vallauri, Mario.** Un testo medioevale indiano di medicina. *Riv. di storia critica d. sc. med. e natur.*, t. 7, p. 6-10, 1916. 1818

Treatise of pathology by VRINDA-MADHAVA of which the author is preparing a translation. It is the first Indian text in which pathology is treated as a separate branch of science. VRINDA wrote also a treatise of therapeutics entitled Siddhayoga (perfect cure). VALLAURI gives the table of contents of the first treatise. G. S.

S. IX

- Sudhoff, Karl.** Das Kapitel über die Krankenpflege in der Benediktinerregel mit althochdeutschen Interlinearglossen in einer St. Galler Handschrift des 9. Jahrhunderts. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 14, p. 4-5; t. 16, p. 114. Leipzig, 1915-1917. 1813

S. XI

- Feldhaus, F. M.** Medizinisches aus dem THEOPHILUS, um 1100. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, XVI, p. 436-437. Leipzig, 1917. 1818

Ex THEOPHILUS' *Lumen animae*.

- Feldhaus, F. M.** Ueber die Kennzeichen an Glocken der ältesten Periode. *Geschichtsblätter für Technik...*, t. 3, p. 100-104, 1916. 1818

The oldest European text relating to bell founding is by THEOPHILUS, ca. 1100 (publ. in 1874 by R. EITELBERGER VON EDELBERG in *Quellenschr. f. Kunstgesch.*, t. VII). F. maintains that THEOPHILUS describes the

Chinese technique, which was abandoned in Europe ab. 1200. The oldest clock of this kind (at least in Germany) hung in Diesdorf, is now in the Museum of Halle; it must date of ca. 1011. The oldest dated clock, 1144, is in Iggenbach. It is here reproduced. F. describes the characteristics of these oldest bells. G. S.

Sudhoff, Karl. Ein krankenbericht des THEOPHYLAKT (11 Jahrh., Bulgarien). *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 15, p. 473. Leipzig, 1916. 1918

Apropos of a short text in MIGNE. *Patrol. graeca*, posterior, t. 126, col. 477; 1864.

Victoria and Albert Museum. Department of Textiles. Guide to the Bayeux Tapestry, 42 p., XII plates. London, 1914. 1918

Contains a description of this famous "embroidery" (for it is not properly speaking a tapestry), also its history, the Latin inscriptions with translations, notes on the photography kept at the Museum, bibliogr. and index. G. S.

S. XII

Lippmann, Edmund O. von. Neue Beiträge zur Geschichte des Alkohols. *Chemiker Zeitung*, p. 865, 883, 909. Reprint, 15 p. Coethen, 1917. 1918

Discussion of DEGERING's article (see under S. VIII). This alcohol recipe was found in a XII-XIIIth cent. Ms. in the Premonstrants Convent of Weissenau. It is essentially the same as another XIIth cent. recipe of a San Gimignano Ms. publ. by PUCCINOTTI in his *Storia della Medicina* (1855). DEGERING traces these two Mss. back to a common VIIIth cent. source. SUDHOFF (see below) and LIPPMANN reject this conclusion. According to the latter, the Ms. W (that is the Weissenau Ms.) may be dated back as well as the one of the *Mappae Clavicula*, to the XIth cent.; the Ms. G (that is the San Gimignano Ms.) is a later one. There is no proof that other texts have preceded W; for all that we know W may well be the earliest or one of the very earliest texts of its kind. If earlier texts exist they cannot be much older. An VIIIth cent. source is entirely out of the question. G. S.

Singer Charles A review of the medical literature of the Dark Ages with a new text of 1110. *Section of Hist. of Med., Proc. Royal Society of Med.*, t. 10, p. 107. London, 1917. 1918

Gives a long text that was in use in an Anglo Saxon monastery, traces the relation of the medical system of Anglo Saxon England to some of its sources, especially Salerno. Brief account of the state of medicine in the Dark Ages. C. S.

Sudhoff, Karl. Eine neue Handschrift des "Liber medicinalis" Pseudo-Democriti aus dem 12. Jahrh. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 14, p. 315-322. Leipzig, 1915. 1918

Codex B. 61 (p. 145 v — 153 r) of the Biblioteca Vallicellana, Rome. This codex contains a "Dyascorides", an alphabetical "Liber graduum", a short "Liber de quatuor humoribus" and finally the "Liber medicinalis Democriti philosophi" which S. describes and compares with a similar Ms. analyzed by Jos. HEEG in 1913, namely the Augiensis lat CXX, written about 900, and also with two other Mss. still unpublished, the Monacensis lat. 1487 and the Monacensis lat. 23535. Fragments of Vallic. B. 61 are quoted. G. S.

Sudhoff, Karl. Der Pistoiese Accorso (ACCURSUS) und die Uebersetzung des pseudo-galenischen "Liber regiminis vel de virtutibus cibariorum", auch "de dissolutione continua" genannt. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 16, p. 24-27. Leipzig, 1917. 1818

Sudhoff, Karl. Ein Alkoholrezept aus dem 8. Jahrhundert? Naturwissenschaftliche Wochenschrift, XVI, p. 681-683. Jena, 1917. 1818

Criticism of an article of DEGERING (see under S. VIII; see also LIPPMANN under S. XII) which would confirm DIELS' theory according to which the making of alcohol can be traced back to ancient times through the Mappae Clavicula etc.. S. shows the fragility of DEGERING's argument. According to S. this alcohol recipe dates of the early XIIth cent. G. S.

Sudhoff, Karl. Zur Anatomie des Vindicianus. *Archiv f. Gesch. d. Medizin*, VIII, p. 414-423. Leipzig, 1915. 1818

Gives the text from a XIIth and a XIVth cent. Ms. of a short anatomy sometimes described in the Middle Ages as an "Anatomia Galeni" sometimes as "Epistola Vindiciani". C. S.

Sudhoff, Karl. Die Kurze "Vita" und das Verzeichnis der Arbeiten GERHARDS VON CREMONA. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 73-82. Leipzig, 1914. 1818

The name of GERARD OF CREMONA is attached more frequently than any other to Latin versions of Arabic scientific and philosophic works. An account of him prepared by a pupil was long ago discovered and publ. by BONCOMPAGNI. This text is here reprinted by SUDHOFF from four Mss. together with the identifications of some of the 71 works with which it credits GERARD as a translator. C. S.

Wiedemann, Eilhard und Hauser, F. Ueber Schalen die beim Aderlass verwendet werden und Waschgefäße nach GAZALI. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, II, p. 22, 1918. 1818

Detailed description with diagrams of a series of pneumatic instruments. The work from which these are taken is by a Mesopotamian writer who fl. at the end of XII and the beg. of XIII; its derives its inspiration from HERO. It is now widespread in the East. The authors have themselves made models in imitation of some of these figures; these figures imply a good knowledge of hydrostatics. C. S.

S. XIII

[Bacon, Roger]. *The Open Court*, vol. 28, p. 449 sq. Chicago, 1914. 1818

The number of the *Open Court* for August, 1914, is entirely devoted to a celebration of the 700th anniversary of the birth of ROGER BACON (1214-1292), and contains many portraits of him. After a short introductory note to the number, by CARUS, an anonymous biography of B. is reprinted from *Old England's Worthies* (London, 1853). DÜHRING's contrast between ROGER BACON and FRANCIS BACON, very much in the favour of the former, is translated by LYDIA G. ROBINSON from DÜHRING's *Kritische Geschichte der Philosophie*. LLOYD shortly discusses B.'s metaphysics, methodology, and moral philosophy; GUTHIE discusses B.'s knowledge of mathematics, astronomy, and optics, and his attitude towards magic, astrology, and alchemy; and JOURDAIN points out the correctness of B.'s attitude towards Aristotelian logic, and gives an interesting proof of B.'s that a continuum is not composed of points. J.

Baeumker, Clemens [1853-]. ROGER BACON'S Naturphilosophie, insbesondere seine Lehren von Materie und Form, Individuation und Universalität, v + 74 p. Münster i. W., ASCHENDORFF, 1916.

1818

Bindoni, Giuseppe. Indagini critiche sulla Divina Commedia con disegni e tavole illustrative, 664 p. Milano, ALBRIGHI e SEGATI, 1918.

1818

Ferckel, C. Diagramme der Sexualorgane in mittelalterlichen Handschriften. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, X, p. 255, 1 pl., 1917.

1818

Small but valuable collection of texts and figures of the organs of sex. One of these is taken from a ixth cent. Ms. and five from XIIIth cent. Mss
C. S.

Handerson, Henry E [1837-1918]. GILBERTUS ANGLICUS, Medicine of the XIIIth century, with a biography [bibliography and portrait] of the author, 77 p. Cleveland Medical Library Association (for private distribution). Cleveland, Ohio, 1918.

1818

There are not many effective studies in English of the work of mediaeval physicians and this is certainly the best and most lucid that has yet appeared. The book is scholarly and thorough without being heavy and does credit both to its author and to the Society that has issued it.
C. S.

Hertling, Georg Friedrich Graf von [1843-]. ALBERTUS MAGNUS. Beiträge zu seiner Würdigung. 2^{te} Aufl., VIII + 183 p. (*Beitr. zur Gesch. d. Philos. des Mittelalters*, XIV). Münster i. W., ASCHENDORFF, 1914.

1818

First ed., 1880.

Lippmann, Edmund O. von. THADDAEUS FLORENTINUS (TADDEO ALDEROTTI), über den Weingeist. Durchgesehen v. KARL SUDHOFF, *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 7, p. 379-389. Leipzig, 1914.

1818

Extract from a Ms. work of TADDEO ALDEROTTI (1233-1303), Ms. Vaticanus nr. 2418, 156, his « *Consilia* ». This XIVth cent. Ms. was deciphered by H. BLOCH. The extract quoted is the end of the Ms., it begins: « Hec sunt virtutes aque vite primo quod omnes passiones in corpore extremis humoribus procedentes curat sive eicit intrinsece sive extrinsece »... (in all 322 livres).
G. S.

Morgenstern, Arthur [1889-]. Das Aderlassgedicht des JOHANNES VON AQUILA und seine Stellung in der Aderlasslehre des Mittelalters, samt dem Abdruck der lateinischen Uebersetzung der Schrift Peri flebotomia YPOKRATIS nach den Handschriften in Brüssel und Dresden. (Med. Inaug. Diss., Leipzig) 80 p. Leipzig, ROBERT NOSKE, 1917.

1818

Sandys, Sir J. E. ROGER BACON, *Proceedings of the British Academy*, vol. 6, 18 p. London, 1914.

1818

A very useful bibliographical summary.

C. S.

Singer, Charles Thirteenth century miniatures illustrating medical practice. *Section of the Hist. of Med., Proc. R. S. of Med.*, IX, p. 29. London, 1916.

1818

Gives a series of figures from a Bodleian Ms. of about 1290, illustrating various aspects of medical life, among them a post mortem examination.

C. S.

- Steele, R. R.** A Mediaeval Panacea. *Section of the Hist. of Med., Proc. R. S. of Med.*, X, p. 93. London, 1917. 1818

Describes a common mediaeval panacea with the prescription of ROGER BACON whose text is given. C. S.

- Sudhoff, Karl.** Graphische Darstellungen innerer Körperorgane. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 7, p. 367. Leipzig, 1914. 1818

Describes the separate organs figured in two xiiith cent. Mss. (Oxford and Pisa). The two sets are strikingly alike and illustrate the fixity of mediaeval anatomical tradition. In the later part of the paper, S. presents us with 4 figures illustrating mediaeval post mortem methods. One of these is from a xiiith, one from a xivth and two from xvth cent. Mss. C. S.

- Sudhoff, Karl.** Die Oxforder anatomische Fünfbilderserie des Cod. Ashmole 399. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 7, p. 363, 1914. 1818

Describes what is perhaps the best executed set of the curious five figure series, a group of figures which enshrined a peculiar pre-Arabian anatomical tradition that was in circulation in W. Europe from the xiith to the xvth century. It is probable that these diagrams were of Alexandrian origin. C. S.

- Sudhoff, Karl.** Elf ansteckende Krankheiten vor 1300. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 16, p. 132-134, 1917. 1818

Ex Leipzig Codex 1119, verso of last parchment leaf written at the end of xiiith cent.

*Hii sunt morbi contagiosi, id est inficientes alios
Febris acuta, ptyxis, scabies, pedicon, sacer ignis
Cancer, lippa, lepra, frenesis, squinancia, antras*

Such verses are not unfrequently found in Mss. of the xiii, xiv and xvth cent., but the number of contagious diseases quoted is generally 5, 8 or 9. The text quoted above mentions 11 diseases and moreover is the oldest text of this kind found thus far. See also under S. xiv. G. S.

- Sudhoff, Karl.** Ein handschriftlicher Splitter zur Pharmakognostik aus dem 13. Jahrhundert, *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 155, 1919. — Abergläubische u. Kosmetischen Vorschriften. *Ibidem*, 255-256. 1818

Two extracts from Cod. 204 quarto, Amplonianus, Erfurt, an Italian parchment Ms. of a little after 1250. G. S.

- Sudhoff, Karl.** Die Anatomie und die Kirche im Mittelalter. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 92, 1915. 1818

Short note with reference to WICKERSHEIMER's paper (*Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 7, p. 12-14). Although the Church did not absolutely prohibit anatom. dissections in xiiith and xivth cent., it controled them, at the same time protecting the anatomists against popular prejudices. The Bull of BONIFACE VIII (1300) was misunderstood; nevertheless GUIDO DA VIGEVANO (preface to his anat., 1345) says quite clearly: « Quia prohibitum est ab Ecclesia, facere anathomiam in corpore humano... ». G. S.

- Wickersheimer, Ernest.** Les origines de la Faculté de médecine de Paris. *Bull. Soc. franç. hist. de la méd.*, t. 13, p. 249. Paris, 1914. 1818

W. gives reason for dating the *facultas phisica* as far back as 1231. The references to medical study at Paris in xiith c. do not justify the title faculty. C. S.

Würschmidt, Joseph [1886-]. *THEODORICUS TEUTONICUS DE VRIBERG, de iride et radialibus impressionibus*. DIETRICH VON FREIBERG, über den Regenbogen und die durch Strahlen erzeugten Eindrücke. Zum ersten Male nach den Handschriften hrg. u. mit einer Einleitung. versehen, *Beiträge zur Gesch. d. Phil. d. Mittelalters*, t. 12, xv + 204 p., diagr. Münster i. W., 1914. 1818

S. XIV

Chartularium studii bononensis. Documenti per la storia dell'Università di Bologna dalle origini fino al secolo xv. Pubblicati per opera della commissione per la storia dell'Università di Bologna. Vol. IV, fo. 333 p. Bologna, 1919. 1818

Bologna was the earliest university after Salerno to have a faculty of medicine. The documents in this vol. refer to the xivth cent.; many are of a medical character. C. S.

Diels, Hermann. Ueber die Schrift Antipoeras des NIKOLAUS VON POLEN. *Sitzungsber. der Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss.*, p. 376-394. Berlin, 1916. 1818

Criticism of SUDHOFF's public. in *Arch. f. Gesch. d. Med.* IX, p. 31-52, 1915, to which SUDHOFF answers at great length in *Mit. zur Gesch. d. Med.*, XV, p. 152-155, 1916. SUDHOFF's answer is very illuminating. However much DIELS may think fit to criticize him, all the historians of science can but admire SUDHOFF's wonderful activity and his inexhaustible learning. G. S.

Frati, Lodovico. ALBERTO DE' ZANCARI. *Riv. di storia delle scienze*, t. 5, p. 329-338. Roma, 1914. 1818

Bolognese anatomist of the first half of S. XIV. Biographical sketch with list of his writings (all in Ms.); 3 biographical documents are given *in extenso*. G. S.

Morris, Manuel. Die Schrift des ALBERTUS DE ZANCARIS aus Bologna. *De cautelis medicorum habendis*, nach Leipziger und Pariser Handschriften. (Inaug. Diss., Leipzig), 44 p. Leipzig, F. PETER Nachf., 1914. 1818

Singer, Dorothea Waley. Some plague tractates (xivth and xvth cent.) *Section of the hist. of med., Proc. R. S. of Med.*, t. 9, p. 159-212. London, 1916. 1818

Describes 22 short tracts advising on comportment in presence of the plague. The tract of JOHN OF BURGUNDY (Sir JOHN MANDEVILLE) of 1365 is printed in full in a French version that is perhaps its original form. The relation of this tract to the author of the "Travels of Sir JOHN MANDEVILLE" is discussed. C. S.

Sudhoff, Karl. Pestschriften aus den ersten 150 Jahren nach der Epidemie des « schwarzen Todes » 1348. N^o VII-VIII. *Archiv. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 175-215, 236-289. Leipzig, 1914. 1818

Two more of a long series of articles and texts published by S., illustrating the attitude of the mediaeval physician towards visitations of the plague. The series when complete will form a very valuable study of an important aspect of mediaeval life. C. S.

Sudhoff, Karl. Augendurchschnittsbilder aus Abendland und Morgenland. *Archiv. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 1; 1914. 1818

A group of texts and figures of xivth and xvth cent. illustrating the contem-

porary views on the structure of the eye. The essential unity of these views is demonstrated. S. then proceeds to link up the Western with the Eastern view. Here again the two groups are in essential unity but these are minor divergences which it is not easy to account for. G. S.

Sudhoff, Karl. Fünf ansteckende Krankheiten. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 14, p. 405-406; 1915. 1818

Ex Ms. Breslau univ., III, fol. 20, f. 102 v., second half of XIVth cent.

Nota quinque sunt morbi contagiosi unde versus :
Lepra, febris, lippa, scabies, morbusque caducus
Corporibus nostris transicione nocent

With notes on other contemporary texts referring to 5 or 8 contagious diseases. See also under S. XIII. G. S.

[**Sudhoff, Karl.**] Ein Rostocker Arzt aus der Mitte des 14. Jahrh., Magister HENRICUS DE RODESTOCK, Gesundheitsregel. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 32-33; 1919. 1818

« Nota regimen medicum secundum magistrum HENRICUM DE RODESTOCK. Primo debes vitare cibaria ventosa... » (27 lines), ex Msc. III, A, I, of the University library of Breslau. G. S.

S. XV

Feldhaus, F. M. Drahtzieher im 15. Jahrhundert. *Geschichtsblätter f. Technik*, t. 2, p. 153-155; 1915. 1818

Johnsson, J. W. S. Les origines de la syphilis en Danemark. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 122; 1914. 1818

Two early entries in the Danish records which negative the Columbian origin of syphilis: one in 1483 before the discovery of America, the other in 1493 before the Naples outbreak. G. S.

Library of Congress. Catalogue of the JOHN BOYD TRACHER [1847-1900]. Collection of Incunabula, compiled by FRED. W. ASHLEY, 329 p., illustr. Washington, Government Printing Office, 1915. 1818

Meyerhof, M. Die erste Erwähnung der Syphilis in Aegypten, 1498 n. Chr. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 438; 1917. 1818

In the chronicle of IBN IJAS, reference to a « French eruption » (al-habb al-frangi) at the end of 903 A. H. (= 1497-1498 A. D.). The first Arabic physician to mention syphilis is IBN-SALLŪM (cfr. SEIDEL in SUDHOFF'S Festschrift). G. S.

Ross, Sir E. Denison. Note on a school of Oriental languages in China. *New China Review*, t. 1, p. 38-40. Hongkong, 1919. 1818

The « office of foreigners » (Ssü-i-kuan) established in 1402 by the Ming emperor YUNG-LO. G. S.

Sticker, Georg. Morbus gallicus. *Mit. zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 15, p. 77-78; 1919. 1818

SUDHOFF has already shown that the Mal de Naples of 1495, which marks the beginning of the legendary history of syphilis, was really an epidemic of abdominal typhus. St. calls the attention upon a very similar epidemic which broke out at the siege of Louvain by the French in 1635, was then carried to Nymegen and there carefully described by ISBRAND VAN DIEMERBROECK, who uses the words *febris gallica, morbus gallicus*. G. S.

Singer, Charles. Figures of the Bristol GUY DE CHAULIAC MS. circa 1430). *Section of the hist. of med., Proc. R. S. of med.*, t. 10, p. 71; 1917.

1818

Examines the figures of surgical instruments in a neglected Ms. and seeks to bring them into line with the general course of mediaeval surgery.

C. S.

Sudhoff, Karl. Die graphische Weiterbildung der anatomischen Fünft-bilderserie aus Alexandrinerzeit und eine anatomische Serie aus Stockholm. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 129-145, 2 pl.; 1914.

1818

Describes a remarkable series of anatomical drawings in the five meter long parchment "Roll of JOHN ARDERN" at Stockholm. The series involves some interesting sections which were perhaps copied or suggested from Mss. of HENRY DE MONDEVILLE.

C. S.

Sudhoff, Karl. HEINRICH LOUFFENBERGS « Versehung des Leibs » in Versen (1429). *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 188-191; 1916.

1813

Sudhoff, Karl. Ordnung für das St. Antonius Spital zu Bern aus dem 15. Jahrhundert. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 407-409; 1915

1813

Sudhoff, Karl. Mittelgriechische Beschwörungen und Gebete gegen Krankheiten und eine Liste von Körperteilen aus einem εφορκισμός, *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 257; 1917.

1813

Extract from an exorcism dating of xvth or xvith cent., publ. by A. T. ALMASOF in *Ijetopisj*, VI, Odessa, 1901, containing long enumeration of parts of the body and organs from which the evil πνεύματα (δαίμονα) must be conjured away.

Torkomian, V. H. AMIRDOLRATHE D'AMASSIE, médecin arménien du xv^e siècle. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 444; 1914.

1813

A welcome addition to the very small list of writings on Armenian medicine, a system mainly derived from Arabian and Syriac sources.

C. S.

Wickersheimer, Ernest. Les maladies épidémiques ou contagieuses et la Faculté de médecine de Paris de 1399 à 1511. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 21; 1914.

1818

Deals with references to plague, leprosy and syphilis in the *Commentaires* of the Faculty of Med., Paris.

C. S.

Winship, George Parker (editor). Census of fifteenth century books owned in America. Compiled by a committee of the Bibliographical Society of America, xxiv+245 p. New York, Public Library, 1919.

1818

See *Isis*, III, p. 103. Reprinted with additions Sept. 1919 (p. 226-245) from the *Bull. of the N. Y. Public Library* of April-Decemb. 1918, August 1919. An introduction retraces the history of the undertaking and explains the methods followed. The Census reports over approximately 13,200 copies of more than 6,640 titles, on the basis of information collected from 169 public and 246 private collections. Most useful undertaking very ably carried through. Let us hope that G. P. WINSHIP will be given the necessary facilities to keep this Census up-to-date. His address is: Widener Library, Cambridge, Mass.

G. S.

Zaunick, Rudolph. Tintenrezepte des 15. und 16. Jahrhunderts. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, p. 74-75. Berlin, 1917. 1818

Zaunick, Rudolph. Klage über die Säuglings-sterblichkeit im 15. Jahrhundert. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 229, 1915. 1818

Zimmermann, L. SALADINI DE ASCULO... Compendium aromatorium, VIII + 142 p. Leipzig, BARTH, 1919. 1818

SALADINI's work on drugs was written between 1441 and 1463. Latin text and transl. is here given from a printed ed. of 1572. It gives us a good idea of the drug armamentarium of the Renaissance physician. It contains a contemporary list of the works needed, a catechism on the nature and uses of drugs, a description of medical herbs, their habitats and the method and time of gathering them, their doses etc. It is under the strongest Arabian influence and uses many Arabian terms. C. S.

Baldacci, Antonio. LEONARDO DA VINCI, botanico e fondatore del metodo sperimentale. *Memorie d. R. Accad. d. Sci. dell' Istituto*, serie VII, t. 1, 14 p. Bologna, 1914. — La botanica di LEONARDO DA VINCI desunta dai manoscritti della Biblioteca dell' Istituto di Francia, *Ibidem*, II, 20 p., 1915. — La botanica nel Codice Atlantico, *Ibidem*, III, 26 p., 1916. 1818

Beltrami, Luca. Documenti e memorie riguardanti la Vita e le Opere di LEONARDO DA VINCI, in ordine cronologico, x + 222 p. Milano, TREVES, 1919. 1818

Bilancioni, Guglielmo. LEONARDO DA VINCI e la fisiologia della respirazione. *Archivio di storia della scienza*, I, p. 157-174. Roma, 1920. 1818

Bottazzi, Filippo. Un esperimento di LEONARDO sul cuore e un passo dell' Iliade. *Raccolta Vinciana*, X, p. 153-163. Milano, 1919. 1818

Favaro, Antonio. Passato, presente e avvenire delle edizione Vinciane, *Raccolta Vinciana*, t. 10, p. 165-219. Milano, 1919. 1818

Favaro, Antonio. Il posto di LEONARDO nella storia delle scienze, *Scientia*, t. 26, p. 437-448. Bologna, 1919. 1818

Favara, Antonio. Difficultés que présente une édition des œuvres de LÉONARD DE VINCI. *Nouvelle Revue d'Italie*, XVI^e année, p. XXVII XL. Rome, 1919. 1818

Favaro, Giuseppe. LEONARDO e la topografia dorsale dei visceri. *Emporium*, t. 49, p. 280-281, 3 ill., 1919. 1818

Favaro, Giuseppe. LEONARDO e l'embriologia degli uccelli. *Raccolta Vinciana*, t. 10, p. 141-151, 1919. 1818

Giacomelli, Raffaele. Gli studi di LEONARDO sul volo. *Archivio di storia d. Scienza*, I, p. 174-176. Roma, 1920. 1818

Extract from the first part of a longer memoir in *L'Aeronauta*, t. 2, p. 69-72, Roma 1919. The complete memoir will have 4 parts: Volo strumentale e volo animale; Volo per battimento d'ali; Volo senzer batter ali per favor di vento; Manovre di volo. G. S.

- Holmes, C. J.** LEONARDO DA VINCI. 28 p. Oxford University Press, for the British Academy. London, 1919. 1818
Short summary of LEONARDO's work both in art and in science by the Director of the National Gallery. CH. S.
- Hopstock, H.** Anatomien LEONARDO. (Meddelelse tra Universitetets Anatomiske Institut), 85 p. Christiania, STEEN, 1919. 1818
Summary in English p. 81-85. A translation of this paper will soon appear in SINGER's *Studies*, vol. 2. G. S.
- Horwitz, H. Th.** Ein Problem LEONARDO DA VINCI's. *Geschichtsb. f. Technik*, t. 3, p. 202-204, 330, 1916; t. 4, p. 83, 1917. 1818
Deals with a problem of statics. G. S.
- Mazenta, Ambrogio.** Le memorie di LEONARDO DA VINCI, ripubblicate ed illustrate da D. LUIGI Gramatica, 72 p., in-4°. Milano, ALFIERI e LACROIX, 1919. 1818
- Mieli, Aldo.** Bibliografia degli scritti a stampa e delle riproduzioni dei manoscritti di LEONARDO DA VINCI. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 177-185. Roma, 1920. 1318
- Regnault, Félix.** Les dessins de LÉONARD DE VINCI. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 478, 1914. 1818
Traces certain diseases in a series of grotesque heads by LEONARDO. CH. S.
- Sarton, George.** Une encyclopédie Léonardesque. *Raccolta Vinciana*, X, p. 235-242. Milano, 1919. 1818
Outline of the work undertaken by the author in 1918 for the Carnegie Institution of Washington. G. S.
- Verga, Ettore.** Regesti Vinciani. Quarta serie. *Raccolta Vinciana*, t. 10, p. 299-322. Milano, 1919. 1818
Chronological notes with brief indication of their sources, continuing those already publ. *ibidem*, II, III, VIII. A sharp and destructive criticism of VERGA's work has been published by LUCA BELTRAMI in the two following pamphlets: *Novissima Lezione Vinciana. Le «molteplici e faticose ricerche» del Direttore della Raccolta Vinciana. Parte prima* (periodo, 1905-1913), 27 p. Milano, Tip. ALLEGRETTI, 1919. — *Novissima lezione vinciana in due parti con intermezzo*, xv + 91 p. *Ibidem*, 1919. G. S.
- Verga, Ettore** [editor]. *Raccolta Vinciana* presso l'Archivio storico del comune di Milano. Fascicolo decimo. Nel quarto centenario dalla morte di LEONARDO DA VINCI. Maggio MCMXIX. xii + 383 p. Milano, Castello Sforzesco, 1919. 1818
Contains an index to numbers 1 to 10, p. 329-383. G. S.

S. XVI

- Capparoni, Pietro.** Per l'armamentario chirurgico del secolo XVI (nota preventiva) *Rivista di stor. crit. d. sci.*, t. 8, p. 331-339, 5 fig., 1917. 1818
- Corsini, Andrea.** ANDREA VESALIO nello studio di Pisa. Estratto dal vol. pubblic. nel XXX anno di Direzione sanitaria del Prof. D. BARDUZZI delle RR. Terme di S. Giuliano 1915, 21 p. Siena, Tip. S. BERNARDINO, 1915. 1818

- Deichert, H.** Die Einführung der Radix Ipecacuanha *Arch. f. Gesch. d. Med.* XI, p. 292, 1919. 1818

The discovery of Ipecacuanha or at least its announcement is usually referred to the first half of xviith cent. The first certain refer. is in a Natural Hist. of Brazil by PISO OF LEYDEN printed in 1648. The author gives reason for thinking that the root was known to CLUSIUS (1526-1609) when he translated the work of the Spaniard NIC. MONARDIS (d. 1578).

C. S.

- De Toni, G. B.** Spigolature Aldrovandiane XIV : Cinque lettere inedite di ANTONIO COMPAGNONI di Macerata ad ULISSE ALDROVANDI. *Riv. d. stor. crit. d. sci.*, t. 6, p. 479-486, 1915. 1818

- De Toni, G. B.** Spigol. Aldrov. XVII : Lettere inedite di FRANCESCO BAROZZI [Candia, 1537-Venezia, 1604], matematico del secolo decimosesto. *Ateneo Veneto*, anno XL, vol. II, 12 p. Venezia, 1917. 1818

Contains also a list of Spig. Aldrov., I-XVII, 1902-1917.

G. S.

- De Toni, G. B.** Notizie bio-bibliografiche intorno EVANGELISTA QUATRAMI [Gubbio 1527-m. dopo 1601], semplicista degli Estensi. *Atti del R. Istit. Veneto*, t. 77, parte 2^{da}, p. 373-396. Venezia, 1918. 1818

- [**Eustachio, Bartolomeo**]. Un ricordo in bronzo a BARTOLOMEO EUSTACHI nell'Università di Roma. *Riv. d. St. crit. d. sci.*, t. 6, p. 616; 1915. 1818

Statue by GIUS. TONINI dedicated on Nov. 11, 1914, bearing the inscription : " BARTHOLOMAEO EUSTACHIO — Picenti — Artis anatomiae lumini — Senatus academicus — quartis feriis secularibus — anno MDCCCCXIV. "

G. S.

- Fossel, V.** Von der Heilkraft der Kröte in den Schriften alterer Aerzte. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 39; 1914. 1818

Traces the herblore of the ancients into the work of the physicians of the late Renaissance.

C. S.

- Gerster, K.** Bücher aus KONRAD GESNERS Bibliothek. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 370-371; 1916. 1818

- Giordano, D.** AMBROGIO PARÉ, Ugonotto. *Riv. d. st. crit. d. sci.*, t. 6, p. 559-571, 591-605; 1915. 1818

A propos of EDW. A. MALLON's papers in the *Records of the Amer. Catholic histor. soc.*, p. 332-347; 1913.

- Guicciardini, Francesco** [1483-1540]. La Storia d'Italia. Edizione definitiva sugli originali manoscritti. 4 vol. in-8° gr. con scritti del Conte FRANCESCO GUICCIARDINI, di ISIDORO DEL LUNGO, ALESSANDRO GHERARDI ed ENRICO ROSTAGNO, tre ritratti e due facsimili. Firenze, SANSONI, 1919. 1818

- Heinrich, C.** Die Lehre vom Starr bei GEORG BARTISCH (1535-1606). *Jenaer medicin-histor. Beitrage*, Heft 6, p. 43. Jena, 1916. 1818

The original German text, 1583, of the court oculist GEORG BARTISCH, is reproduced and the operation described. Also a disquisition on the doctrine of cataract at the Renaissance.

C. S.

Horwitz, Hugo Theodor. Technisches in der Lebensgeschichte des BENVENUTO CELLINI. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 17, p. 186-190; 1919.

1818

Liesegang, F. Paul. Die Kamera obskura bei PORTA. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 1-6; 1919.

1818

Lippmann, Edm. O. von. Zur Geschichte der ununterbrochenen Kühlung bei der Destillation. *Chemiker Zeitung*, p. 1. Reprint, 10 p. Cöthen, 1915.

1818

Lippmann, Edm. O. von. Über das Zeitalter der Alchemisten J. I. und I. HOLLANDUS. *Chemiker Zeitung*, p. 605. Reprint, 2 p. Cöthen, 1916.

1818

The oldest historians of chemistry assumed that these two alchemists lived in XIV or beg. of XV; the 4th ed. of MEYER's Hist. (1914) still contains this view. Now SUDHOFF had already suggested that the Chym. Trakt. of ISAAK HOLLANDUS supposed to have been written before 1450, was a post-Paracelsian writing. According to BEN JONSON in his "Alchemist", 1610, JOH. ISAAK H. died in or ab. 1610, while I. H. was still living at that time. BERGMANN (Beitr. z. gesch. d. Chemie 1782) had already spoken of the HOLLANDI as living "circa initium saeculi XVII". G. S.

Lippmann, Ed. O. von Ueber die unter dem Namen der « HOLLANDI » bekannten Alchemisten. *Chemiker Zeitung*, N^o 58. Reprint of 19 p. Cöthen, 1919.

1818

More thorough study of the question than L.'s preceding one (1916). The conclusions are: no pre-Paracelsian writer knows anything ab. the HOLLANDI chemical works; although PARACELSUS is not quoted by the H., their writings are essentially derived from the Paracelsian lit. First known H. printed work: 1572; 2^d, 1582; 3^d, 1600. There were at least two authors called HOLLANDUS, presumably father and son; the oldest I. H. died not long bef. 1610; the youngest I. H. was still living at that time; they lived in Antwerp. G. S.

Morley, Frank V. Finis coronat opus. *Scientific Monthly*, X, 306-308. New York, 1920.

1818

About ROBERT RECORDE's lamentable death in 1558 at the Fleet prison, London. G. S.

Neuburger, Max. Eugenik auf grund der Temperamentelehre *Mit zur Gesch. d. Med. u. Naturw.*, t. 16, p. 433-435; 1917.

1818

Extracts from HUARTE (1520-bef. 1592), Exámenes de ingenios para las ciencias. G. S.

Neumann, Felix. LEONHARD FUCHS, physician and botanist, 1501-1566. *Report of Smithsonian Institution for 1917*, p. 635-647, with 7 plates, Washington, 1919.

Regnault, Félix. Sur une cause de propagation de la syphilis au XVI^e siècle. *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 31; 1914.

1818

Treats of the public baths and their wide spread in XVI. These places were often little better than brothels. C. S.

Simpson, George Eric. The Haven of Health. *Scientific Monthly*, X, p. 26-37. New York, 1920.

1818

About a book of same title publ. in 1584 (or 1586) by THOMAS COGAN (1547-1607), physician and schoolmaster of Manchester. Second ed. cor-

rected and improved in 1589, later ed. 1596, 1605, 1636. COGAN died in 1607, bequeathing "to every scholler of the free schoole in Manchester, 4 d. a peece..." G. S.

Sudhoff, Karl. Der Stöckelsche Nachdruck der PELIGKSHEN « Compendiosa capitis physici declaratio » von 1510. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, X, p. 251; 1917. 1818

Describes the evolution in Renaissance time of certain mediaeval physiological conceptions. C. S.

Viana, Odorico. L'atto di ammissione del FRACASTORO al collegio medico di Verona. *Riv. storia crit. d. sci.*, V, p. 382-383; 1914. 1818

This document dated 18 Sept. 1505 is reproduced in extenso.

G. S.

Wieleitner, H. [GIAMBATTISTA] BENEDETTI [1530-1590] als Perspektiviker. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 17, p. 190-195; 1919. 1818

Zaccagnini, Guido. Della vita e delle opere di BERNARDINO BALDI [1533-1617]. Reggio Emilia, Tip. d. Coll. storico letteraria, 42 p.; 1918. 1819

Zaunick, Rudolph. JOHANNES KENTMANN. 21. April 1518 bis 14. (oder 15.) Juni 1574. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 177-183; 1919. 1818

A Saxon naturalist and physician, a friend of GESNER. GESNER obtained from him much information. G. S.

S. XVII

Ahrens, W. Zur Geschichte der Münchener Originalluftpumpe OTTO VON GUERICKE'S. *Geschichtsbibl. f. Technik*, t. 3, p. 200-202; 1916. 1818

Archibald R. C. NAPIER'S Descriptio and Constructio. *Bull. Am. math. Soc.*, vol. 22, p. 182-187; 1916. 1818

Very detailed review of the booklets on NAPIER by E. W. HOBSON and G. A. GIBSON, 1914. See *Isis*, III, p. 110, also p. 283. J.

Baglioni, S. Due osservazioni di fisiologia comparata dei pesci di FRANCESCO REDI. *Riv. stor. crit. Sci.*, t. 7, p. 75-79; 1916. 1818

Baroncini, Raffaele. I libri e le preparazioni anatomiche dell Dott. ANT. MARIA VALSALVA. *Riv. stor. crit. Sci.*, t. 5, p. 355-365; 1914. 1818

Bigourdan, G. Les premières sociétés scientifiques de Paris au XVII^e siècle. Les réunions du P. MERSENNE et de l'Académie de MONTMOR. *Comptes Rendus de l'Acad. des Sci.*, t. 164, p. 129-134, 159-162, 216-220. Paris, 1917. 1818

Bigourdan, G. Sur quelques anciens observatoires de la région provençale au XVII^e siècle. *Comptes Rendus*, t. 164, p. 253-259. Paris, 1917. 1818

D'autres notes sur des observatoires français (Paris et province) au XVII^e siècle ont été publiées par le même auteur, *Ibidem*, p. 322-328, 375-380, 461-467, 537-543. G. S.

Bigourdan, G. Sur les observations attribuées au prince LOUIS DE VALOIS et sur l'astronome JACQUES VALOIS *Comptes Rendus*, t. 164, p. 975-979. Paris, 1917. 1818

Les observations astronomiques attribuées à LOUIS-EMMANUEL DE VALOIS (1596-1663), petit-fils de CHARLES IX et gouverneur de Provence de 1637 à 1650, sont en réalité de JACQUES VALOIS (1582-1654), un Ecossais qui devint trésorier général de France à Grenoble. Il était lié avec SNELLIUS et GASSENDI. C'était plutôt un astrologue qu'un astronome. G. S.

Bigourdan, G. Un astronome jardinier au XVII^e siècle. ELIZAR FÉRONCE. *Comptes Rendus*, t. 165, p. 84-88. Paris, 1917. 1818

Commence ses observations à Vizille, en 1622. G. S.

Brieger, Walter. Zur Lebensgeschichte JOHANN RUDOLPH GLAUBERS. *Geschichtsblätter f. Technik*, V, p. 53-70; 1918. 1818

Born 1603 or 1604 in Karlstadt, Franconia, died 1670 (not 1668) in Amsterdam. G. S.

Burns, C. Delisle. LEIBNIZ'S Life and Work. *Monist*, vol. 26, p. 486-503. Chicago, 1916. 1818

BURNS gives an account of LEIBNIZ's life, and lays particular stress on those activities of his which are of more general interest, such as the great part he took in founding Academies. J.

Burns, C. Delisle. LEIBNIZ and DESCARTES. *Monist*, vol. 26, p. 524-533, Chicago, 1916. 1818

BURNS attempts to estimate : (1) The dependence of LEIBNIZ upon DESCARTES for his conceptions of method; 2. his relation to DESCARTES in psychological questions; and 3. his dependence upon the Cartesian mechanism in physical science. J.

Cajori, Florian. On the history of GUNTER's scale and the slide rule during the seventeenth century. University of California Public. in Mathematics, vol. 1, p. 187-209. Berkeley, 1920. 1818

Complement to C.'s previous writings on the history of the slide rule (1909-1910). Contains : (1) some details of the changes introduced during XVIIth cent. in the design of GUNTER's scale by EDMUND WINGATE, MILBOURN, THOMAS BROWN, JOHN BROWN and WILL. LEYBOURN; (2) account of RICHARD DELAMAIN's Grammelogia of 1630 on the slide rule which antedates OUGHTRED's first publ. (though O.'s date of *invention* is earlier than the date of DELAMAIN's alleged invention) and of DELAMAIN's later designs of slide rules; (3) account of the controversy between OUGHTRED and DELAMAIN; (4) account of a later book on the slide rule written by WILL. OUGHTRED, his gauging line of 1633 and of XVIIth cent. slide rules. G. S.

Cajori, Florian. A list of OUGHTRED's mathematical symbols with historical notes. University of California Publications in Mathem., I, p. 171-186. Berkeley, 1920. 1818

Study of the symbols used by O. in the various ed. of his CLAVIS and other public. It is of special importance because of the extraordinary emphasis laid by O. upon the invention and use of mathematical symbols at a period when algebraic symbolism was in a state of formation. — Also bibliogr. study of O.'s works, espec. of the various Latin and English ed. of his CLAVIS (the Key of the Mathematics). Latin ed. of the CLAVIS : 1631, 1648, 1652, 1667, 1693, 1698. English ed. : 1647, 1694, 1702 (the latter a new title-page ed.). G. S.

- Cajori, Florian.** WILLIAM OUGHTRED. A great seventeenth-century teacher of mathematics. vi + 100 p. Chicago and London, Open Court, 1916. 1818

This book is a reprint of articles in the *Open Court* and the *Monist* for 1915. OUGHTRED's writings and symbolism are fully described and his influence on the development and teaching of mathematics are discussed. J.

- Cajori, Florian.** LEIBNIZ's « Image of Creation ». *Monist*, t. 26, p. 557-565. Chicago, 1916. 1818

An account of the shape which LEIBNIZ's discovery and advocacy of the binary system of numeration in arithmetic took in his mind. LEIBNIZ held that binary arithmetic was an « image of creation ». J.

- Capparoni, Pietro.** Otto lettere di ANTONIO VALLISNIERI [Tresilico, G. D. di Modena, 1661-1710]. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 8, p. 291-315 ill.; 1917. G. S. 1818

With biogr. and bibliogr. notes.

- Capparoni, Pietro.** Una lettera inedita di MANFREDO SETTALA. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 5, p. 348-350; 1914. 1818

MANFREDO SETTALA was a naturalist who like FED. CESI and KIRCHER made a collection of various curiosities. This collection, « Museo Settaliano » is now kept in a separate room of the Ambrosiana, Milano. G. S.

- Capparoni, Pietro.** Il Calamaio di ATANASIO KIRCHER [1601-1680] *Riv. stor. crit. sci.*, t. 6, p. 345-354, ill.; 1915. 1818

Contains also biogr. and bibliogr. notes concerning KIRCHER. G. S.

- Carlsaw, H. S.** The discovery of logarithms by NAPIER. *Math. Gaz.*, vol. 8, p. 76-84, 115-119; 1915. 1818

In the first place a very full description of N. 's method of construing his table of logarithms is given, based on N. 's *Constructio* of 1619, which was written, at least in part, before the publication of the *Descriptio* of 1614. N. obtained the idea of a logarithm from a correspondence between an arithmetical and a geometrical series and the word « logarithm » is easily seen to be derived from « the number of the ratios » required in working with such a correspondence. But when N. came to define his logarithms in general, he took a new point of view altogether, and considered two points flowing along two straight lines with certain corresponding velocities. Though his logarithms nearly agree with those previously defined, they do not do so absolutely. In the second part of the article is described how N. completed his tables, an account is given of what N. called « another and better kind of logarithms », and BRIGG's work is shortly referred to. This paper is of great value as throwing light on the way in which N. discovered his logarithms. J.

- Child, J. M.** ISAAC BARROW, the drawer of tangents. *Open Court*, vol. 30, p. 65-69. Chicago, 1916. 1818

After a short summary of the life of ISAAC BARROW (1630-1677), CHILD suggests reasons for the unfair estimate of his mathematical work formed by the continental mathematicians of the present day. BARROW's reading, training, and disposition tended to make him a geometrician, with a dislike for the analytical method of DESCARTES. He recognized in NEWTON a genius

peculiarly adapted to analysis, and this, together with his determination to forsake mathematics for divinity, resulted in his making no attempt to complete the work that he had so well begun. Thus, properly to estimate BARROW's place in the history of mathematics, we must read into his work what might have been got out of it. The article is illustrated by a reproduction. (described on p. 126) from a painting of BARROW in Trinity College, Cambridge. J.

Child, J. M. The Manuscripts of LEIBNIZ's on his discovery of the differential calculus. *The Monist*, vol. 26, p. 577-629, 1916. 1813

Translation, with very lengthy annotations, of (1) The cancelled postscript (first published by C. I. GERHARDT) of a letter written by LEIBNIZ to JACOB BERNOULLI in April, 1703, which deals with LEIBNIZ's early studies in mathematics; (2) C. I. GERHARDT's publication of 1846 (Hanover) entitled *Historia et Origo Calculi Differentialis*, a G. G. Leibnitio *Conscripta*. J.

Child, J. M. The Manuscripts of LEIBNIZ on his discovery of the differential calculus, Part II. *The Monist*, vol. 27, p. 238-294; 1917. 1813

This translation of the manuscripts written by LEIBNIZ in the years 1673-1675 continues the translation mentioned above. The well-known publications of GERHARDT of 1848 and 1855 are here used as originals, and the translations are carefully arranged and annotated. J.

Duhem, Pierre. L'optique de MALEBRANCHE. *Revue de Métaphysique et de Morale*, p. 37-91 du numéro spécial consacré à MALEBRANCHE à l'occasion du deuxième centenaire de sa mort. Paris, 1916. 1818

Favaro, Antonio. I successori di GALILEO nello studio di Padova fino alla caduta della Repubblica, 89 p. Venezia, *Nuovo Archivio Veneto*, 1917. 1815

Feldhaus, F. M. PASCALS Rechenmaschine. *Geschichtsblaetter f. Technik*, t. 5, p. 149-151; 1918. 1818

Feldhaus, F. M. Zur Geschichte des Gasometers. *Geschichtsblaetter f. Technik*, t. 5, p. 85-86, 1 Abb.; 1918. 1818

The invention of both laboratory and industrial gasometers is generally attributed to LAVOISIER 1787. This apparatus however was already used by HUYGENS before 1687. See: *Machines et Inventions approuvées par l'Acad. Royale des Sciences*, t. I, n° 18, Paris, 1735. G. S.

Fritz, Felix. Zur Geschichte der Entdeckung der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze, *Chemiker Zeitung*, t. 38, p. 246-247 Cöthen, 1914. 1818

The first to notice the blackening of silversalts was not J. H. SCHULZE in 1727, but W. HOMBERG in 1694. G. S.

Garboe, Axel. Ein Beitrag zur Geschichte der dänischen Edelsteinkunde im 17. Jahrhundert *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, 197-199; 1916. 1818

Experiment made in 1668 by CHRISTIAN V of Denmark to see whether diamond was really indestructible by hammering as an old superstition would have it. G. S.

Giovannozzi, P. Giovanni. PIERRE FERMAT. Una lettera inedita. *Archivio di storia della scienza*, I, p. 137-140. Roma, 1920. 1818

Letter of P. F. to PIERRE DE BRULART DE SAINT MARTIN on his method *de maximis et minimis*, dated May 31 (?) 1643, found in the Biblioteca Nazionale, Firenze. This letter was quoted as missing in the *Œuvres de F.*, II, p. 253-256. Paris, 1894. G. S.

Haentzschel, E. Eine von NEWTON gestellte Aufgabe über Sehnen-vierecke. *Z. f. math. u. naturw. Unterricht*, Bd. 46, p. 190-194, 1915. 1818

Haessler, E. P. Beschreibung eines Pulsmessers (Sphygmaticum) aus dem Anfange des 17. Jahrh. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 106-109, 1915. 1818

Instrument described by DANIEL SCHWENTER. *Deliciae Physico-mathematicae*, Nürnberg, 1636, p. 415-416. G. S.

Haessler, E. P. Weiteres über das Pendel, das Sphygmaticum und die « Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden ». *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 165-168, 1915. 1818

From G. PH. HARSDÖRFFERN. *Delitiae mathematicae et physicae der mathem. u. philos. Erquickstunden zweyter Teil*, Nürnberg 1651, a sequel to SCHWENTER's book of 1636. G. S.

Hathaway, Arthur S. The discovery of the calculus. *Science*, t. 50, p. 41-43; t. 51, p. 166-167. New York, 1919-1920. 1818

To show LEIBNIZ's bad faith in his controversy with NEWTON. G. S.

Horwitz, H. Th. Eine Datierung des VERANZIO. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 3, p. 81-82, 1916. 1818

What is the date of the *Machinae Novae* of FAUSTUS VERANTIVS (1551-1617) published in Venice: is it ca. 1595, 1617, 1620? G. S.

Jourdain, Philip E. B. The Principles of Mechanics with NEWTON from 1679 to 1687. *The Monist*, vol. 24, p. 515-564. Chicago, 1914. 1818

See *Isis*, II, 209. This second part of the author's investigations begins with the important correspondence between HOOKE and N. which turned N. thoughts again to the subject of gravitation. It is pointed out that the application of the propositions discovered by N. in 1679 to the actual universe was only possible with accuracy when N. determined (1685) the attraction of a sphere on an external particle. N. investigations in 1684 and 1685 are then dealt with, and the first drafts of the *Principia* in the Cambridge University Library have been subjected to a careful examination. An extract from an early manuscript of N. in the same library is then given, on account of the clear expression in it of the conception of mass as quantity of matter, and some passages from the *Principia*, and from N. published correspondence with COTES on the occasion of the preparation of the second edition of the *Principia*, showing the instinctive origin of the Third Law of Motion. Finally, ROSENBERGER's (1895) conclusion that N. considered mass to be proportional to the number of the homogeneous particles of matter is discussed and, in essentials, accepted. J.

Jourdain, Ph. E. B. JOHN NAPIER and the tercentenary of the invention of logarithms. *Open Court*, vol. 28, p. 513-520 (with portrait), 1914. 1818

The first publication of logarithms by N. (1550-1617) was in 1614, and an

account of the work that was done in the same direction by NICOLAS CHUQUET and JOBST BÜRGI is given. Much of the information is obtained from G. A. GIBSON, "N. and the Invention of Logarithms", *Proc. Roy. Soc. of Glasgow*, 1914, p. 3-24, and J. W. L. GLAISHER, "N", *Encyc. Brit.*, 11th edition, 1911, XIX, p. 171-175. N. devised many means for shortening calculations, of which logarithms are by far the most ingenious and valuable. The work of HENRY BRIGGS (1556-1630) is also shortly referred to. J.

Jourdain, Ph. E. B. The logical work of LEIBNIZ. *The Monist*, vol. 26, p. 504-523. Chicago, 1916. 1818

This account of L.'s logical work is, in great part, based on L. COUTURAT's *Logique de L.* of 1901, but on some important points COUTURAT's account is supplemented. This is so in the account (§ II) of the early appearance of L.'s doctrine that the principle of identity holds a very fundamental place in logic; in the sections (§§ IV, V) on the influence which guided L. to a study of mathematics and on his mathematical work down to about the end of 1676; in the account (§ X) of the "principle of continuity" and its later developments; and in numerous footnotes throughout the paper. J.

Kistner, Adolf. Zur Benutzung der Pendels als Pulsmesser am Anfang des 17. Jahrh. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 240-242, 1915. 1818

Discussion of HAEUSSLER's papers publ. *ibidem*. K. shows that SCHWENTER's sphygmaticum was a poor reinvention of an instrument (pulsilogium) described by SANTORIO in his Commentary on AVICENNA 1626. SANTORIO devised 3 different models of pulsometer. G. S.

Klinckowstroem, Carl von. Ein Petroleumleitung von 1665. *Geschichtsb. f. Technik*, t. 3, p. 11-12, 1 Abb., 1916. 1818

In ATH. KIRCHER, *Mundus Subterraneus*, vol. 2, p. 73-74, 1665. G. S.

Klinckowstroem, Carl von. Ein bisher verschollene Luftpumpe OTTO VON GUERICKE'S. 4 Abb. *Geschichtsb. f. Technik*, t. 3, p. 196-200, 1916. 1818

Leibniz, Gottfried Wilhem. New Essays concerning Human Understanding. Together with an Appendix consisting of some of his shorter pieces. Translated from the original Latin, French and German, with notes by ALFRED GIDEON LANGLEY. Second edition. xx + 862 p., portrait of LEIBNIZ. Chicago and London, The Open Court Publishing Company, 1916. 1818

This is an unaltered reprint of the first edition, which was published in 1896 (New York and London), and consists of a translation of the entire fifth volume of GERHARDT'S *Philosophischen Schriften von Leibniz*, and an appendix of short pieces bearing on the subjects discussed in the body of the work. There were and are very many mistranslations, some of which were pointed out in *Mind*, XXIII, p. 420, 1897. J.

Loria, Gino. EVANGELISTA TORRICELLI nella storia della geometria. *Rendiconti delle sedute d. R. Accad. d. Lincei, sci. fis.*, vol. 28, p. 409-415. Roma, 1919. 1818

Mieli, Aldo. La teoria chimica generale da JEAN REY ad ANTOINE LAURENT LAVOISIER. *Riv. stor. crit. Sci.*, t. 7, p. 110-117; 1916. 1818

A propos of DUHEM. La chimie est-elle une science française? Paris, 1916. G. S.

Power, Sir D'Arcy. The Oxford physic garden. *Annals of medical history*, t. 2, p. 109-125, 7 ill. New York, 1919. 1818

Notes derived from the commonplace books of the Rev JOHN WARD (Mss. of the Medical Library, London) on himself, RICHARD LOWER, JACOB BOBART, gardner of the Oxford physic garden opened in 1621, ROBERT MORISON (1620-1683), EDWARD MORGAN, ROBERT DALE, CHRISTOPHER MERRITT (1614-1695). G. S.

Singer, Charles. Notes on the early history of microscopy. *Section of the hist. of med., Proceedings R. S. of Med.*, VII, p. 247; 1914. 1818

Traces the invention of the instrument and the earliest discoveries made with its aid. Numerous figures. G. S.

Torricelli, Evangelista [1608-1647]. Opere edite in occasione del III centenario della nascita col concorso del Comune di Faenza, da GINO LORIA e GIUSEPPE VASSURA. Faenza, G. MONTANARI, 1919. 1818

Vol. I. Geometria. (LORIA) xxiii + 407 + 482 p.; vol. II, Lezioni accademiche. Meccanica. Scritti vari (VASSURA), 320 p.; vol. III, Racconto d'alcuni problemi. Carteggio scientifico (VASSURA). I have seen only the introduction by LORIA, divided as follows: (1) Ad uno svolto della storia; (2) Alunnato e noviziato di T.; (3) Il periodo fiorentino (with a very interesting list of the scientific books in T.'s library); (4) La morte; (5) Le disposizioni testamentarie; (6) Alla ricerca d'un editore; (7) Vicissitudini subite dai mss. tor.; (8) Public. parziali; (9) Risorge il progetto d'un' ed. completa; (9-12) La presenta ed. G. S.

Vram, Ugo G. Sull' Antropometria [Padova 1654] di GIOVANNI SIGISMONDO ELSHOLZ [1623-1688]. *Riv. stor. crit. Sci.*, t. 6, p. 356-369; 1915. 1818

Wieleitner, Heinrich Ueber die ursprüngliche Form des PASCALSchen Lehrsatzes. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 157-162; 1915. 1818

Wormser. Ueber den Läufer an Rechenschiebern. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 6-9; 1919. 1818

The runner of a slide ruler was not introduced by NEWTON 1675 (as CAJORI would have it) nor by STONE 1734, but by one JOH. MATHAEUS BILER 1696 whose device is described in LEUPOLD, *Theatrum arithmetico-geometricum*, 1727, p. 77, pl. XIII. G. S.

Zaunick, Rudolf. Eine handschriftliche Mitteilung von G. E. RUMPH über die Korallenbauten. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 330-332; 1915. 1818

Ms. in the Royal Public Library, Dresden (B 110) of G. E. RUMPH (1627-1702). It is a catalogue of natural curiosities sent in 1682 to COSIMO III DE' MEDICI. The part of it dealing with corals is here reproduced. G. S.

S. XVIII

Bilancioni, Guglielmo. La morte e la successione del MORGAGNI agli occhi di un anatomico contemporaneo. *Riv. stor. crit. Sci.*, t. 6, p. 487-509; 1915. 1818

Reminiscences about MORGAGNI extracted from the unpublished corres-

pondance (with GIOV. BIANCHI) of a younger colleague of his at the Univ. of Padova, LEOP. MARC ANTONIO CALDANI (Bologna. 1725-1813) with biogr. and bibliogr. notes concerning the latter. G. S.

Chalmers, A. J and Archibald R. G. Two early XVIIIth century treatises on tropical medicine. *Section of the hist. of med., Proc. R. S. Med.*, t. 7, p. 98. London, 1914. 1818

The books dealt with are interesting because they enable us to identify the following diseases in the early XVIII. In South America : Dracontiasis, Dermatophiliasis, Epidemic gangrenous rectitis. In India : Simple continued fever, Malarial fevers, Cholera, Dysenteries, Climatic bubo. In West Africa : Malarias, Endemic yellow fever, Dengue, Filariasis, Yaws. C. S.

Cushny, A. R. WILLIAM WITHERING [1741-1799]. *Proc. R. S. Med.*, hist. section, t. 8, p. 85-94. London, 1915. 1819

Tells of the discovery of digitalis as a therapeutic agent and how folk medicine first drew WITHERING's attention to it. C. S.

Fehlering, Hans, SWEDENBORGS Studie über das Fallen und Steigen des Wenerssees. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 10-17; 1919. 1819

German transl. with commentary of a paper written by SWEDENBORG in 1719-1720. SWEDENBORG was then the first to express the view that the amount of water decreases in the N. part of Europe; cfr. ANDREAS CELSIUS 1743, also SUESS, Antlitz, II, p. 9 sq. G. S.

Feldhaus, F. M. Der älteste Militärballon. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, p. 76-79, 2 Abb.; 1917. 1819

Balloon abandoned by the French after the battle of Würzburg 1796, Sept. 3, now in the military museum of Vienna; most likely one of 4 oldest military balloons. Such were used first by the Austrians in 1793, next by the French in 1794 (Maubeuge, Fleurus). The balloon now kept in Vienna is supposed to be the "Entreprenant" first used at Fleurus 1794. G. S.

Good, Harry G. BENJAMIN RUSH and his services to American education, x+283 p. Berne, Indiana, Witness Press, 1918. 1819

Guenther, Siegmund. Wann entstand die erste wissenschaftliche Theorie des Polarlichtes. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 231-240; 1915. 1819

The first to offer a scientific theory of the aurora borealis was the Norwegian JENS KRISTIAN SPIDBERG (1684-1762). Of course this was a purely optical theory. G. S.

Johnston, G. A. The influence of mathematical conceptions on BERKELEY's philosophy. *Mind*, vol. 25, p. 177-192. Aberdeen, 1916. 1819

In this paper B.'s contributions to mathematics are not dealt with, but two respects are indicated in which his philosophy was affected by attempts to "apply" mathematical conceptions. By making use of recently discovered methods of calculation by symbols, which had a great influence on the thought of his day, B. sought to give an explanation of Nature and its laws by means of the relation of sign and thing signified, and thus to establish an Algebra of Nature; and he endeavoured to develop an Algebra of Ethics by applying algebraic methods to the problems of morality. J.

Klinckowstroem, Carl von. EMANUEL SWEDENBORG und das Flugproblem. *Geschichtsbbl. f. Technik*, t. 3, p. 207-217, 303-312, 4 Abb.; 1916. 1818

Lippmann, Edm. O. von. FRANZ KARL ACHARD [1753-1821], der Begründer der Rübenzucker-Industrie. *Geschichtsbbl. f. Technik*, t. 3, p. 2-8; 1916. 1818

Same author has also published extracts from ACHARD's correspondence in *Die Deutsche Zuckerindustrie*, Berlin, 1915, 1920. G. S.

Merbach, Paul Alfred. Allerlei Technisches im Briefwechsel [1775-1828] des Herzogs-Grossherzogs CARL AUGUST mit GOETHE. *Geschichtsbbl. f. Technik*, t. V, p. 129-137; 1918. 1818

Niemann, W. [AIME] ARGAND [1750-1803] und die Erfindung der Lampe mit doppeltem Luftzug. *Geschichtsbbl. f. Technik*, t. 4, p. 7-24; 1917. 1818

Osler, William. CURRIE'S JOURNAL. *Annals of medical history*, t. 2, p. 81. New York, 1919. 1818

About the Ms. Journal of the Scotch physician JAMES CURRIE (1756-1805), editor of BURNS and author of an excellent work in 2 vol. "Medical reports on the effects of water", 1797. This Ms. was bought at SOTHEBY's in 1918 by the Liverpool Public Library. G. S.

[**Priestley, Joseph**]. The House of JOSEPH PRIESTLEY [1733-1804]. *Science*, vol. 50, p. 495. New York, 1919. 1818

PRIESTLEY came to America in 1794. His house and laboratory at Northumberland, Pa. was purchased recently by graduate students of the Pa. State College who plan to move it to the campus and make of it a lasting memorial. G. S.

Rivière, Madame Mg. J. JAMES WATT. Son rôle dans le développement de la machine à vapeur. *Revue générale des Sciences*, t. 30, p. 644-648. Paris, 1919. 1818

Simpson, Sir Alexander. JEAN ASTRUC [1684-1766]. *Proc. R. S. of Med., hist. section*, t. 8, p. 59; 1915. 1818

JEAN ASTRUC, the father of textual biblical criticism, was also one of the best XVIIIth cent. writers on venereal disease. His bibliography of that subject is still of value. G. S.

Speyerer, Kurt. GOETHE'S physikalische Sammlungen im Neubau des Weimarer GOETHESHAUSES. *Geschichtsbbl. f. Technik*, t. 1, p. 134-142; 1914. 1818

Stein, Robert. Ein Keim des natürlichen Systems der chemischen Elemente in einer Bemerkung von GÖRRES um 1800. *Mit zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 5-9; 1916. 1818

J. GÖRRES in his preface to the German transl. of FOURCROY, *Tableaux synoptiques de Chimie*, Koblenz, Jahr IX (*i. e.* 1800-1801). G. S.

Stein, Robert. Ein eigenartiger Leitfaden der Chemie v. J. 1800 (FOURCROY's synoptische Tabellen). *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 297-314; 1915. 1818

A study of the works of ANTOINE FRANÇOIS FOURCROY (Paris, 1755-1809) and especially of his "Tableaux synoptiques de Chimie, Paris, an VIII". FOURCROY was to LAVOISIER what CHRISTIAN WOLF was to LEIBNIZ. G. S.

Stein, Robert. Naturgeschichts-Unterricht im 18. Jahrh. und GOETHE'S botanisches Studium. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 135-142; 1917. 1813

Stein, Robert Uebersichtstafeln für Natur- und Heilkunde (1735-1835). *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 89-101; 1916. 1813

List of works offering synthetic surveys of various branches of science in tabular form. G. S.

Van Leersum, E. C Two of BOERHAAVE's lecture lists. *Proc. R. S. of Med., hist. section*, XI, p. 11; 1918. 1818

Illustrates the cosmopolitan character of B.'s audiences. G. S.

Warren, J. Collins The « Pulmotor » of the XVIIIth century. *Annals of medical history*, t. 2, p. 14-20, 210, 4 ill. New York, 1919. 1813

Rectal insufflation of tobacco to revive drowned people. G.S.

S. XIX

A. — Mathematics

Birkhoff, George D. Recent advances in Dynamics. *Science*, t. 51, p. 51-55, New York. 1920. 1813

Progress of celestial mechanics with special reference to JACOBI, G. W. HILL, BURNS, POINCARÉ, LEVI-CIVITA and SUNDMAN. G. S.

Bolyai, John [1802-1860]. The Science Absolute of Space, Independent of the Truth or Falsity of EUCLID'S Axiom XI (which can never be decided *a priori*). Translated from the Latin by G. B. HALSTED. New Edition, xxx+71 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Co., 1914. 1818

This translation, originally published as the third volume of the « Neomonic Series », attained its fourth edition in 1896 (Austin, Texas, U. S. A.). The present reissue is unaltered. J.

Cantor, Georg. Contributions to the Founding of the Theory of Transfinite Numbers. Translated, and provided with an Introduction and notes, by PHILIP E. B. JOURDAIN. No 1. of « The Open Court Classics of Science and Philosophy » x+211 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Company. 1818

A translation of GEORG CANTOR'S two important « Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre » (*Math. Ann.*, t. 46, p. 481-512, 1895; t. 49, p. 207-246, 1897) is here given (p. 85-201), and prefaced by a very full historical introduction (p. 1-82) on the previous work of C. and of his predecessors. Parts of the introduction have appeared in JOURDAIN'S articles in the *Archiv der Math. und Phys.* (3) (t. 10, p. 254-281, 1906; t. 14, p. 289-311, 1909; t. 16, p. 21-43, 1910; t. 22, p. 1-21, 1913) and *Isis*, (t. 1, p. 661-703, 1914). Some notes (p. 202-208) contain indications of the progress made in the theory of transfinite numbers since 1897. An index completes the volume. J.

Goldenring, Robert. Die elementargeometrischen Konstruktionen des regelmässigen Siebzehneckes. Eine historisch-kritische Darstellung, 69 p., 51 fig. Leipzig, TEUBNER, 1915. 1818

See a very detailed and learned review, in which several additions are suggested, by R. C. ARCHIBALD, *Bull. Amer. Math. Soc.*, vol. 22, p. 239-246; 1916. J.

Jourdain, Philip E. B. RICHARD DEDEKIND (1833-1916). *Monist.*, XXVI, p. 415-427. July, 1916. 1818

Full account of DEDEKIND's "Stetigkeit und irrationale Zahlen" of 1872 and "Was sind und was sollen die Zahlen?" of 1888 (especially the former) and sketch of the relations of D.'s work to other modern fundamental work in mathematics and logic. J.

Lobachevski, Nicholas. Geometrical Researches on the Theory of Parallels. Translated from the Original by G. B. HALSTED. New Edition, 50 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Co., 1914. 1818

This translation of LOBACHEVSKI's "Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien" (Berlin, 1840) was first published in 1891 (Austin, Texas, U. S. A.), and this edition has a portrait of L., and a supplementary bibliographical note on some recent publications. In the latter it is pointed out that the formulae of the theory of relativity are capable of a very simple interpretation in a L. space. J.

B. — Physical sciences and technology

Feldhaus, F. M. Die erste Lokomotive Deutschlands [1816]. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 3, p. 204-207; 1916. 1818

Harrow, Benjamin. WILLIAM HENRY PERKIN [1838-]. *Scientific Monthly*, t. 9, p. 234-245, New York, 1919. 1818

Kingsbury, John E. The Telephone and Telephone Exchanges. Their invention and development, x+588 p. ill. London, LONGMANS GREEN and Co, 1915. 1818

Niemann, W. Die Lampe im 19. Jahrhundert. *Geschichtsblätter f. Technik*, t. 3, p. 281-303, 23 Fig. 1916. 1818

Parsons, Charles A. Engineering science before, during and after the war. *Science*, vol. 50, p. 333-338, 355-362, 383-386. New York, 1920. 1818

Address of the President of B. A. A. S., meeting of Bournemouth 1919.

Stein, Robert. Zeitgenössische Kritik über Fourcroys chemische Uebersichtstafeln und deren deutschen Uebersetzungen. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 17, p. 85-93, 1918. 1818

Turrière, Emile. Le problème des objectifs de longues-vues dans la dioptrique contemporaine. Exposition des recherches de M. H. HARTING, iv+150 p., 2 pl. Travaux du Bureau d'études d'optique du service géographique de l'Armée, Paris, 1918. 1818

P. 142-149. Pour contribuer à l'histoire du verre d'optique par M. M. von ROHR (traduit du *Z. f. Instrumentenkunde*, t. 29, p. 50-57, 1909). G S.

United States Coast and Geodetic Survey. Centennial celebration, April 5 and 6, 1916, 196 p. ill., portraits, charts. Washington Government Printing Office, 1916.

[**Van 't Hoff, Jacobus Henricus**] Inaugurazione di un monumento a J. H. VAN 'T HOFF. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 6, p. 518-519, 1915. 1915

Short note announcing the dedication of a statue of heroic size in Rotterdam, April 17, 1915. It bears the eloquent inscription :

“ Van 't Hoff, 1852-1911. Physicam chemiae adiunxit. ” G. S.

C. — Natural sciences

Hertwig, Oscar [1849-]. Dokumente zur Geschichte der Zeugungslehre. Eine historische Studie. 168 S., 25 Abb. Bonn., COHEN, 1918. 1918

Johnsson, J. W. S. ADOLPH HANNOVER [1814(?)] *Mit zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 109-111 ; 1915. 1915

A pupil of JOH. MÜLLER ; the first Danish microscopist ; introduced the use of chromic acid for hardening. Bibliography. G. S.

Neuburger, Max. GALL'S Verhältnis zum Mesmerismus. *Mit zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 475-476 ; 1916. 1916

Other notes on Gall's biography by same author, *ibidem*, t. 16, p. 435-436, 1917 ; t. 18, p. 258-259, 1919. See also anonymous note, *Ibidem*, t. 18, p. 159, 1919. G. S.

Roberts, Herbert F. The founders of the art of breeding. III. Pre-Mendelian breeders of the nineteenth century. *The Journal of Heredity*, t. 10, p. 229-239, 257-270. Washington, 1919. 1919

Deals with the investigations of A. F. WIEGMANN, CARL FRIEDRICH, VON GÄRTNER, THOMAS ANDREW KNIGHT, WILL. HERBERT, AUGUSTIN SAGERET, DARWIN, CHARLES NAUDIN, D. A. GODRON, B. VERLOT, MAX WICHURA. — Bibliographical notes. Portrait of KNIGHT (1758-1838). G. S.

Stevens, Neil E. Two Southern botanists and the Civil War. *Scientific Monthly*, t. 9, p. 157-166. New York, 1919. 1919

They are the Rev. M. A. CURTIS and H. W. RAVENEL both distinguished mycologists. Information derived from the unpublished correspondence of Prof. EDW. TUCKERMANN of Amherst, Mass., now the property of his nephew Judge E. T. ESTY of Worcester, Mass. (about 800 letters, 1838-1873, from a great number of botanists). G. S.

Vivaldi, Michelangelo. VINCENZO SETTE, un precursore della batteriologia. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 8, p. 207-212, 1917. 1919

Apropos of V. SETTE. Sull' arrossamento di alcune sostanze alimentari osservato nella provincia di Padova l'anno 1819. Venezia 1824. G. S.

D. — Medical Sciences

Bright, Richard [Bristol, 1789-1858]. Die Erkrankungen der Nieren (1827-1836). In deutscher Uebersetzung neu hrg. u. eingeleitet von ERICH EBSTEIN. 119 S., 5 T. Leipzig, BARTH, 1916. 1915

- Chaplin, Arnold.** Rate of mortality in the British Army 100 years ago. *Proceedings R. S. of Med., hist. section*, t. 9, p. 89; 1916. 1818

Illustrates the enormous advance made in military hygiene. Thus the peace mortality in West Africa has fallen in 100 years from 362 to 12 per 1,000 and in Jamaica from 185 to 10 per 1,000. C. S.

- Clemen, Otto.** Zur Geschichte des Mesmerismus. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 382-384, 1916; t. 17, p. 169-171, 1918. 1818

- Cums'oa, C. G.** L'histoire de la physiologie pathologique des icteres. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 226; 1915. 1818

- Dorveaux Paul.** Biographie du Dr LUCIEN LECLERC (1816-1893). *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 207; 1914. 1818

Account of the distinguished historian of Arabian science with bibliography of his writings. C. S.

- Neuburger, Max.** Zur Geschichte der Auskultation. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 159-161; 1919.

The first to introduce the use of the stethoscope in Vienna was Dr FRIEDRICH MÜLLER, a disciple of LAENNEC, in 1832. This does not detract anything from SKODA's fame, for SKODA from 1836 on did more than anybody else to develop the auscultation method and in 1846, the Viennese clinic became under his leadership the true home of physical diagnosis. G. S.

- Osler, Sir William.** The first printed documents relating to modern surgical anaesthesia. *Proc. R. S. of Med., histor. sect.* t. XI, p. 15; 1918. 1818

Attempts to do justice to the memory of W. T. G. MORTON who first convinced the world of the value of surgical anaesthesia. Suggests the formation of a library on anaesthesia. See *Isis*, III, p. 119. C. S.

- Siedler, Paul.** Die chemischen Arzneimittel der letzten 113 Jahre, mit Rückblicken auf die Entwicklung der wissenschaftlichen Chemie und Pharmazie für Apotheker, Aerzte und Chemiker, VIII+179 p. Berlin, BORNTAEGER, 1914. 1818

E. — *Alia*

- Dannemann, Friedrich.** — Aus EMIL DU BOIS-REYMONDS Briefwechsel über die Geschichte der Naturwissenschaften. *Mit. zur Gesch. d. Med.* t. 18, p. 267-274; 1919. 1818

Letters to the late Dr G. BERTHOLD of Ronsdorf nr. Düsseldorf.

G. S.

- Elliot, Hugh.** HERBERT SPENCER (Makers of the nineteenth century). x + 330 p., 1 portr. London, CONSTABLE, 1917. 1818

Excellent biography containing much constructive criticism. G. S.

- Neuwirth, Joseph.** Die K. K. Technische Hochschule in Wien 1815-1915 Gedenkschrift herausg. vom Professorenkollegium, XI + 700 p. Wien, GEROLD, 1915. 1818

G. S.

North, S. N. D. (*editor*). A manual of the public benefactions of ANDREW CARNEGIE [—1919]. Compiled and published by the Carnegie Endowment for International Peace, viii+322 p., portr. and illustr. Washington, 1919. 1818

Contains brief histories of the various institutions founded by CARNEGIE. The aggregate of his benefactions amounts to about 289 million dollars, but they were all of such constructive nature, that their real value is incomparably greater. G. S.

Paton, Lucy Allen. ELIZABETH CARY AGASSIZ, viii+423 p. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1919. 1818

Mrs. ELIZ. CABOT CARY AGASSIZ was the noble wife of LOUIS AGASSIZ (1807-1873) and the first president of Radcliffe College, the Women's college connected with Harvard. G. S.

Schiff, Julius. Der Naturphilosoph GOTTHILF-HEINRICH SCHUBERT [1780-1860]. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 17-23, 1919.

S. XX

Shackleton, Sir Ernest [1874—]. J. South. The Story of SHACKLETON'S Last Expedition, 1914-1917, xxi+380 p., 88 ill. and diagrams. London, HEINEMANN; New York, MACMILLAN, 1919. 1818

PART II

Historical Classification

The materials which could not be included in the Centurial Classification are classified, if possible, under one of the following headings :

- | | | |
|--------------------------------------|---------------|------------------|
| 1. Antiquity. | 6. Byzantium. | 12. Islam. |
| 2. Antiquity, classical. | 7. China. | 13. Israel. |
| 3. Asia (Central, Eastern, Western). | 8. Egypt. | 14. Japan. |
| | 9. Greece. | 15. Middle Ages. |
| 4. Babylonia a. Assyria. | 10. India. | 16. Rome. |
| 5. Bible (Old Test). | 11. Iran. | |

Items which pertain at the same time to more than one of these headings are preferably put in the Systematic Classification (Part III).

1. — ANTIQUITY

Clay, Albert T. [1866—]. The Empire of the Amorites, 192 p. New Haven, Yale University Press, 1919. 1818

2. — ANTIQUITY, CLASSICAL

Braams, W. Zur Geschichte des Ammenwesens im klassischen Altertum. Jenaer med.-histor. Beitr., Heft 5, 31 p. Jena, 1913.

A collection of references to the practices of wet-nursing drawn from classical writers, both medical and non medical. C. S.

British Museum. A guide to the select Greek and Latin inscriptions exhibited in the Department of Greek and Roman antiquities, 44 p. London, 1917 1813

101 select inscriptions are quoted, sometimes with facsimile reproductions and with all necessary explanations briefly given. The introduction contains a bibliography and a short account of the development of the Greek alphabet. Excellent introduction to epigraphical studies. Price : six pence ! G. S.

Buchheim, E. Die geburtshilfflichen Operationen und zugehörigen Instrumente des klassischen Altertums. Jenaer mediz.-hist. Beitr., Heft 9. 46 p., 1 pl. Jena, 1916. 1813

An examination of the obstetric teaching of HIPPOCRATES, CELSUS, AETIUS, PAULUS AEGINETA and SORANOS. Contains the best account that has thus far appeared of ancient obstetric instruments and an excellent descriptive plate. G. S.

Diels, Hermann. [1848-]. Antike Technik. Sechs Vorträge, VIII + 140 S., 9 Taf. Leipzig, TEUBNER, 1914. 1813

Kroll, Josef. Die Lehren des HERMES TRISMEGISTOS. Beitr. zur Gesch. d. Phil. des Mittelalters, Bd. 12, XII + 441 p. Münster i. W., ASCHENDORFF, 1914. 1813

Lattes, Ella. Per la soluzione dell' enigma etrusco. *Scientia*, t. 26, p. 392-405; 1919. 1813

In defense of the "Italian" thesis, that is, that the Latin and Etruscan were sister races, and their languages of the same kind, with a brief historical sketch at the end. G. S.

Meyer-Steineg, T. Das medizinische System der Methodiker. Eine Vorstudie zu CAELIUS AURELIANUS, de morbis acutis et chronicis. Jenaer med. hist. Beitr., Heft 7-8, 131 p. Jena, 1916. 1813

A very thorough investigation of the remains of the methodic School. Chapters are devoted to ASCLEPIADES of Prusa, THEMISON of Laodikeia, THESSALOS of Tralles and SORANOS of Ephesos, but more than one half of the work is occupied with CAELIUS AURELIANUS whose treatise is the best example now extant of this school. The neglect of CAELIUS' work and the difficulty of his language make this a welcome addition to the history of ancient medicine. G. S.

Stephanides, Michael C. Eine Skizze aus der analytischen Chemie der Alten. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 85-89, 1916. 1813

Summary of a chapter of his work on the History of physical sciences, and especially of chemistry. Athens, 1914 (in Greek). G. S.

3. — ASIA, CENTRAL

Czaplicka, Mary Antoinette. The Turks of Central Asia in history and at the present day. An ethnological inquiry into the Pan-Turanian problem and bibliographical material relating to the early Turks and the present Turks of Central Asia, 242 p. Oxford, Clarendon Press, 1918. 1813

Sudhoff, Karl. Die anatomischen Ganzfiguren in tibetanischen Ueberslieferung. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 143, 1914. 1813

Describes two anatomical figures of modern Tibetan origin which present certain affinities to the mediaeval five figure series. G. S.

4. — BABYLONIA AND ASSYRIA

Dennefeld, Ludwig [1883-]. *Babylonisch-assyrische Geburtsomina, zugleich ein Beitrag zur Geschichte der Medizin*, vi + 232 p. (Assyriologische Bibliothek, Bd. 22). Leipzig, HINRICHS, 1914. 1818

Hrozny, Friedrich. *Das Getreide im alten Babylonien. Ein Beitrag zur Kultur- und Wirtschaftsgeschichte des alten Orients*, 1. Teil. Mit einem botanischen Beitrag von FRANZ v. FRIMMEL: Ueber einige antike Samen aus dem Orient. *Sitzungsber. d. K. Ak. d. Wiss., Phil. hist. Kl.*, Bd. 173, 216 S., 2 T. Wien, 1914. 1818

Jastrow, Morris. *The medicine of the Babylonians and Assyrians. Proc. R. S. of Med., hist. sec.*, t. 7, p. 109-176, 1914. 1818

Valuable summary of our knowledge of the subject with the translation of several texts. A full explanation (with fig.) is given of the process of hepatoscopy and an attempt is made to bring the form of the clay model of the sheep's liver used for divination in line with the anatomical findings.

C. S.

Keiser, Clarence Elwood. *Patesis of the Ur dynasty*, 34 p. (Yale Oriental series, researches, vol. 4, 2.) New Haven, Yale Univ. Press, 1919. 1818

Meissner, Bruno. *Das Antimongebirge. Orientalische Literaturzeitung*, t. 17, Sp. 52-55, 1914. 1818

Pancritius, Marie. *Babylonische Tierdarstellungen. Orient. Literaturz.*, t. 17, Sp. 160-163, 1914. 1818

Weidner, Ernst F. *Sumerische Apotropaia. Orient. Literaturz.*, t. 17, Sp. 304-308, 4 Abb., 1914. 1818

5. — BIBLE

Kopciowski, A. *La lebbra nella Bibbia. Riv. Stor. crit. Sc.*, t. 7, p. 137-147, 1916. 1818

6. — BYZANTIUM

Diehl, Charles. *Byzance. Grandeur et Décadence*, 343 p. Bibliothèque de Philosophie scientifique. Paris, FLAMMARION, 1919. 1818

7. — CHINA

Ferguson, John Calvin [1866-]. *Outlines of Chinese art. The SCAMMON lectures for 1918*, Chicago Art Institute, xi + 263 p., ill. Chicago, University Press, 1919. 1818

Giles, Herbert A. *An introduction to the history of Chinese pictorial art*, 2d. ed., revised and enlarged, xii + 219 p., ill. London, QUARITCH, 1918. 1818

Giles, Herbert A. *Spuren der Luftfahrt im alten China. Übersetzt und mit Erläut. vers. v. A. Schück [u. F. M. Feldhaus]. Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, p. 79-83, 1917. 1818

Translated from *Adversaria Sinica*, Shanghai, 1910.

Hopkins, L. C. L'écriture dans l'ancienne Chine, *Scientia*, t. 27, p. 19-40, 1920. 1818

Schück, A. Zur Entwicklung der Einteilungen der chinesischen Schiffs- und der « Gaukler »-Bussole. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 7-10, 1917. 1818

Vincent, Eugène [1843-]. La médecine en Chine au xx^e siècle. La vieille médecine des Chinois, les climats de la Chine, l'hygiène en Chine et l'hygiène internationale. 316 p. ill. Paris, STEINHEIL, 1915. 1818

Werner, Edward Theod. Chalmers [1864-] China of the Chinese, xvi + 309 p., 14 pl., 1 map. London, PITMAN, 1919. 1818

W. is the author of the section devoted to China in SPENCER'S « Descriptive Sociology »; he has lived 30 years in China. The plan is sociological, chapters being successively devoted to political history, domestic institutions, political inst., ecclesiast. inst., sentiments, ideas, languages, products of Chinese civil. G. S.

8. — EGYPT

Lythgoe, Albert M. The Treasure of Lahun. *Bull. Metropolitan Museum of Art*, Dec., Part II, 28 p., 25 ill. New York, 1919. 1818

Description of the jewelry of the Princess SAT-HATHOR-IUNUT, in all probability the daughter of king SENUSERT II of the XIIth dyn., who reigned from 1906 to 1887 B. C. and near whose pyramid, at Lahun, she was buried. G. S.

Netolitzky, F. *Trichodesma africanum*, die älteste nachgewiesene Heilpflanze *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. XI, p. 256, 1919. 1819

N. has examined dessicated Egyptian bodies of the Nagada period (about 5000 B. C.) and has detected in their intestines remains of *Trichoderma africanum*, a plant allied to the *Cynoglossum officinale* of the modern Western pharmacopoeias. This plant, he considers, was taken as a drug. C. S.

Regnault, Félix. Les nains dans l'art égyptien, *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 13, p. 137, 1914. 1819

Gives several fig. of dwarfs from the monuments and seeks to show that they are the images of myxoedematous subjects. C. S.

Reinhard, F. Gynäkologie und Geburtshilfe der altägyptischen Papyri. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 9, p. 315, 1916; t. 10, p. 124, 1917. 1818

Contains extracts referring to midwifery and gynaecology from all the Eg. medical papyri. These are (1) Pap. EBERS, XVIth-XIVth cent.; (2) the greater Berlin pap. (BRUGSCH) of same period; (3) the lesser Berlin pap. of same period; (4) the HEARST pap. which is of a much later date and (5) the London pap. of the 18th. or 19th. dyn. (i. e. XIIIth cent.). The material consists of an inextricable mixture of magical and rational therapy. C. S.

Wreszinski, Walter [1880-]. Atlas zur altägyptischen Kulturgeschichte. Lief. 1-5, gr. in-4°. Leipzig, HINRICHS, 1914. 1818

There will be 20 fasc. ; in progress.

9. — GREECE

- Buckler, W. H. and Caton, Richard.** A group of medical and surgical instruments found at Colophon. *Proc. R. S. of med. hist. section*, t. 7, p. 235, 1914. 1818

Description of a new and unusually complete find of bronze instruments.
C. S.

- Caton, Richard.** Health temples in ancient Greece and the work carried on in them. *Proc. R. S. of medic. hist. sect.*, t. 7, p. 57, 1913. 1818

Contains some of the writers own restorations and his personal impressions of the sites.
C. S.

- Pseudo-Galen.** In HIPPOCRATIS de septimanis commentarium ab HUNAINO q. f. arabice versum ex codice monacensi primum edidit et germanice vertit GOTTHELF BERGSTRÄESSER. (*Corpus medicorum graecorum*, XI, 2, 1). Large in-8°. XXIV + 203 p. Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818

Just when the fund of Greek medical mss. seemed almost exhausted, new light has been thrown on the Greek originals by the publication of translations of Arabic versions of lost texts. In 1906 we had the important text of the seven missing anatomical books of GALEN with a transl. by SIMON and this has now been followed by the work before us. This work represents that debased form of Greek science that laid great stress on analogy and made it a substitute for experience. Especially it attempts to force the description of the phenomena of both lesser and greater as well as outer and inner world into its scheme of sevens.
C. S.

- Whittaker, Thomas** [1856-]. The Neo Platonists. A study in the history of Hellenism. 2^d ed., with a supplement on the commentaries of PROCLUS. XVI + 318 p. Cambridge University Press, 1918. 1818

10. — INDIA

- Kaye, G. R.** Ancient Hindu spherical astronomy. *Journal and Proc., Asiatic Soc. of Bengal*, t. 15, p. 153-189, 1919. 1818

Comparative summary in modern mathematical language of the classical Sanscrit astronomical texts, to wit the Āryabhatīya (A. D. 498), the Pañcha-siddhāntikā (ca. A. D. 550), the Brāhmasphuṭasiddhānta (A. D. 628; and the later Sūrya Siddhānta (ca. A. D. 1000). — At the end of the paper, ten astron. and math. tables permit of a very quick survey and comparison.
G. S.

11. — IRAN

- Jayne, Walter A.** The medical gods of ancient Iran. *Annals of medical history*, II, p. 8-13. New York, 1919. 1818

12. — ISLAM

- Horten, Max** [1874-]. Einführung in die höhere Geisteskultur des Islam. Gemeinverständlich dargestellt, xv + 112 p. Bonn, COHEN, 1914. 1818

Islam, Der. Zeitschrift für Geschichte und Kultur des Islamischen Orients. Herausgegeben von C. H. BECKER. Strassburg, Karl J. TRÜBNER, 1918.

The Vth vol., 1914 is analyzed in the 8th. bibliogr. of *Isis*. One of the features of this excellent periodical is its very elaborate "Kritische Bibliogr.", see p. 249-334, 394-423, in all 1205 items. Section iv is entitled "Naturwiss., inkl. Mathematik u. Medizin." It is a pity however that the relatively few papers relating to ancient Arabic science are lost amidst a heap of papers dealing with modern conditions (for ex. Oriental diseases, modern practice of medic.). The other sections are open to the same criticism. Some chronological sub-classification should be introduced. G. S.

Lippmann, Edmund O. von Einige Mitteilungen über die mittelalterliche Zuckerindustrie. (Vortrag gehalten am 6. Nov. 1916). *Die Deutsche Zuckerindustrie*. Berlin, 1917. 1918

Based on extracts from the encyclopaedist NUWAIRÎ (d. 1332) describing the fabrication of sugar ab. 1325 in Egypt and Syria; the agricultural writer IBN AL AWÂM (fl. second half of XII), describing fabrication of sugar in Spain, and NABARÂWÎ (XIIth c.) speaking of sugar falsifications; clarification of molasses by means of vinegar of lead, and showing how to detect this. G. S.

Meyerhof, Max. Der Bazar der Drogen und Wohlgerüche in Kairo. *Arch. f. Wirtschaftsforschung im Orient*, p. 1-40, 185-218. Weimar, 1918. 1918

Moll, F. Zur Geschichte der Technik in der islamitischen Literatur, *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, p. 32-34; 1917. 1918

Showing how the technical development of Mohammedan countries was impeded by religious fanaticism. G. S.

Muir, Sir William. The Caliphate, Its rise, decline and fall. From original sources. A new and revised ed. by T. H. WEIR, xx + 663 p., 4 maps. Edinburgh, JOHN GRANT, 1915. 1918

First ed. 1883, 2^d 1891, 3^d 1899. Chiefly based upon the annals of IBN ALL ATHÎR (XIIIth c.), which is an epitome and continuation of the work of TABARÎ (d. 923), which itself consist almost wholly from citations from older sources, — also on WEIL's Geschichte der Chalifen, 1846-1862. Many of WELLHAUSEN's observations have been incorporated in the present edition, which includes also new documents on the conquest of Syria and Egypt. The history of science and letters is almost entirely neglected. The first ed. was entitled "Annals of the Early Caliphate" and the following abridged ed. have kept substantially the same form, the narration proceeding year by year from 11 to 926 A. H. (632 to 1520 A. D.). The account of the first five and of the first hundred years take respectively more than 100 and 385 pages! G. S.

Ruska, Julius. CASSIANUS BASSUS SCHOLASTICUS und die arabischen Versionen der griechischen Landwirtschaft. *Islam*, t. 5, p. 174-179; 1914. 1918

Schoy, C. Ueber einige dem Arabischen entlehnte Benennungen in den exakten Wissenschaften. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 125-130; 1917. 1918

Zenit und Azimut; Nadîr; Al^e idâde; Theodolith; Almuqantarât, Al-ruchâma; Basîta; Qibla; Miqjâs; Muwaqqit; Mu'addîn; Mukhula; Algebra; Ziffer; X. G. S.

Wensinck, A. J. Die Entstehung der muslimischen Reinheitsgesetzgebung. *Islam*, t. 5, p. 62-80. 1914. 1818

Das muslimische Reinheitsgesetz hängt mit dem jüdischen zusammen. In welchem Grade aber ersteres von letzterem abhängig ist, ist noch nicht untersucht worden. Eine derartige Untersuchung ist wichtig weil sie dazu beiträgt, den jüdischen Einfluss auf das werdende islamische System bis in die Details blosszulegen. Im wesentlichen ist das muslimische Reinheitsgesetz eine Erleichterung des jüdischen. *Nadjis* u. *Mutanadjdis*. Das Waschwasser. Das Bad (Ghusl). Die Waschung (Wuḍū'). G. S.

Wiedemann, Eilhard Ueber Erfinder nach arabischen Angaben. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 3, p. 193-195; 1916. 1818

Wiedemann, Eilhard. Ueber Schiffe deren Bretter nicht zusammenge nagelt sind. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 3, p. 280-281; 1916. 1818

Short notes extracted from AL GĀHIZ (d. 869), IBN GUBAIR (ca. 1200), the so-called lapidary of ARISTOTLE; TIFŪSHĪ and HARĪRĪ. G. S.

Wiedemann, Eilhard Zur Kenntnis der Naturwissenschaften in der muslimischen Welt. *Geschichtbl. f. Technik*, t. 5, p. 109-112; 1918. 1818

Very brief summary of Moham. achievements in science. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Ueber Schiffsmühlen in der muslimischen Welt. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, p. 25-26; 1917. 1818

Short notes about shipmills ('*Araba*') extracted from the BENŪ MūsĀ (ca. 850); AL CHWĀRIZMĪ; IBN AL ATĪR (930); IBN ḤAUQAL (ca. 1000); QAZWĪNĪ (1203-1283); JĀQŪT (1179-1229); CHAFĀĠĪ. G. S.

Wiedemann, Eilhard und Hauser, Fritz. Ueber die Uhren im Bereich der islamischen Kultur. *Nova Acta, Abh. d. Kais. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher*, Bd. C, 272 S. in-4°, 136 Abb. Halle, 1915. 1818

Würschmidt, J. Die Bestimmung der krummen Stunden der Deklination und der Gebetszeiten mittels des Astrolabs. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 183-190; 1919. 1818

Based on a Turkish work of GARI ACHMED MUCHTAR Pascha "Ryaz almuchtār", Cairo 1303 A. H. (= 1887 A. D.) which is essentially similar to a part of GREGOR REISCH's "Margarita philosophica" (Bâle ca. 1503), Appendix to Book VII, "Tractatus de compositione instrumentorum astronomicorum". G. S.

13. — ISRAEL

(Cfr. also *Bible*)

Ratner. Eine Bemerkung zur talmudischen Anatomie. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 292-293; 1915. 1818

Attempt to explain the statement (Tract. Chulin 45b) that there are three pipes (Koneh), one leading to the Heart, the second to the Lungs and the third to the Liver. G. S.

13. — MIDDLE AGES

Enlart, Camille [1862-], Manuel d'archéologie française depuis les temps mérovingiens jusqu'à la Renaissance. Vol. I. L'architecture religieuse, 1902; Vol. II. L'architecture civile et militaire, 1904; Volume III. Le costume, 1916. Paris, AUG. PICARD. 1818

Ganzenmüller, Wilhelm. Das Naturgefühl im Mittelalter. (Beitr. zur Kulturgesch. des Mittelalters u. der Renaissance, Bd. 18) 304 S. Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818

Haberling, W. Die Verwundetenfürsorge in den Heldenliedern des Mittelalters. Jenaer med.-histor. Beitr., Heft 10. 51 S., 13 Abb. Jena, 1917. 1818

A useful summary at second hand of surgical procedure as recounted in heroic mediaeval literature. The textfigures are interesting but the practice of giving figs. in scientific publications without documenting them adequately as to their source, etc. is to be altogether deprecated. C. S.

Koehne, Carl. Zur Art der Verbreitung technischer Fortschritte im früheren Mittelalter. *Geschichtsbibl. f. Technik*, t. 3, p. 275-280; 1916. 1818

Lippmann, Edmund O. von. Verwendungen des Petroleums im frühen Mittelalter. *Chemiker Zeitung*, p. 473. Cöthen, 1914. 1818

Various short notes on the uses of petroleum and naphta (military and naval, Grecian fire, protection against pirates at sea, medical, lighting) chiefly from Arabic sources. G. S.

Lippmann, Edmund O. von. Chemisches und Technologisches aus kunstgeschichtlichen Quellschriften. I. HERACLIUS. *Chemiker Zeitung*, p. 3, 26, 48. Cöthen; 1916. Reprint, 18 p. 1818

The mediaeval compilation on the colours and arts of the Romans attributed to one HERACLIUS (cfr. ILG. *Quellenschr. f. Kunstgeschichte*, Bd. 4, Wien 1873) in made up of 3 parts. Parts 1 and 2 are written in blank hexameters by a Roman writer, they date of the xth c.; part 3 was written in France in Latin prose in the xiith or the beg. of the xiiith c. L. analyzes the chemical and technological contents of the whole work. G. S.

Mittelalterliche Bibliothekskataloge Deutschlands und der Schweiz, hrg. von der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. I. Band. Die Bistümer Konstanz und Chur v. PAUL LEHMANN. In-f°, xx+600 S., 1 K. München, 1918. 1818

Mittelalterliche Bibliothekskataloge Oesterreichs hrg. von der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. I. Band. Niederösterreich v. THEOD. GOTTLEIB. In-f°, xvi+616 S., 2 K. Wien, 1915. 1818

The examination of ancient library catalogues is a comparatively new means of investigation which has already thrown much new light on mediaeval thought. The survival of Mss is something of an accident, those alone being copied and preserved which each age thinks the most valuable among the survivors of a previous age. But if we turn to the ancient catalogues we are able to form an estimate of the books that were cherished at any particular period. — These two portly volumes are an important contribution to this new line of research. Of especial interest is the ancient library of St. Gall with its series of ixth cent. catalogues containing many medical and scientific items. The Austrian volume is unfortunately not provided with an index. C. S.

Seligmann, S. Die Siebenschläfer-Amulett. mit einem Beitrage von ERICH GRAEFE. *Islam*, t. 5, p. 370-388. Strassburg, 1914. 1818

The legend of the Seven Sleepers of Ephesus — a Syriac legend first recorded by GREGORY of Tours — was widely spread in the mediaeval

world. Many Western texts are here quoted but the essay is chiefly devoted to the Mohammedan variants. Arabic amulets referring to this superstition are reproduced (two show also magic squares) and their text translated. G. S.

- Sudhoff, Karl.** Ein neuer Text der « Initia medicinae ». *Mit. zur. Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 281-287, 1916. 1818

Copy of an old text — already known to ISIDORE of Seville — written and annotated by Dr SIGMUND GOTZKIRCHER of Munich, ab. the middle of xv, one of many texts collected by him, now in the Berlin Kgl. Bibliothek (Cod. lat. fol. 88) : « incipit liber de invenciónis artis medicine quomodo fuit inventa ars medicine in tempore Noe ». S. reproduces this text, also some of GOTZKIRCHER's notes and discusses its signification. G. S.

- Sudhoff, Karl.** Szenen aus der Sprechstunde und bei Krankenbesuchen des Arztes in mittelalterlichen Handschrift. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. 9; 1916. 1818

16. — ROME

- Barduzzi, D.** La responsabilità dei medici nell'antica Roma. *Riv. Stor. Crit. Sci.* t. 8, p. 237-241; 1917. 1819

- Barnes, H.** On Roman medicine and medical inscriptions found in Britain. *Proc. R. S. of Med., Hist. Sect.*, t. 7, p. 71; 1914. 1818

A collection of data from a widespread and somewhat inaccessible literature. Figures. C. S.

- Helmreich, Georg.** Zum sogenannten ESCULAPIUS. *Mit. zur Gesch. d. Med.* t. 18, p. 24-32, 1919. 1818

First ed., Strassburg 1533; 2nd, 1544, in JOH. SCOTT, *Experimentarius medicinae*, no other. His work is intimately connected with that of CAELIUS AURELIANUS and is of importance for the study of the Methodic School. His language, although it contains many mediaeval elements, is substantially anterior to the vith cent. His Mss have not yet been critically studied but it is possible to make a first cleaning of the text by reference with GARIOPONTUS who incorporated the whole of AESCULAPIUS in his own compilation. The object of H.'s paper is to make this preliminary comparison. G. S.

- Sudhoff, Karl.** Ein Stelzbein aus altklassischer Zeit Italiens. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 76-77, 1916; t. 16, p. 291-293, 1917. 1818

About a wooden leg with bronze and iron fixtures discovered in a tomb near Capua, Campania and dating of ca. 300 B. C. G. S.

PART III

Systematic Classification

The materials which could not be included in the two previous classifications — Centurial and Historical — are classified under the following headings. This third classification is exhaustive because, if any item could not be placed under the 35 first headings, it would be put under the 36th and last one : *Alia*.

- | | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1. Anatomy. | 13. Ethnology. Primitive | and Phil. History of |
| 2. Anthropology. | and popular science. | Philosophy. |
| 3. Archaeology, museums | 14. Geography. | 25. Physics. |
| and collections. | 15. Geology, mineralogy, | 26. Physiology. |
| 4. Art. Art and science. | palaeontology. Min- | 27. Prehistory. |
| Iconography. | ing. | 28. Psychology. |
| 5. Arts and Crafts. | 16. History of civilization. | 29. Religion. |
| 6. Astronomy, geodesy, | 17. Language and litera- | 30. Science : |
| meteorology and ter- | ture. | A. Bibliography. |
| restrial physics. | 18. Logic and theory of | B. History. |
| 7. Bibliography and li- | knowledge. | C. Organization. |
| braries. | 19. Mathematics. | D. Philosophy. |
| 8. Biology. | 20. Mechanics. | 31. Sociology, jurispru- |
| 9. Botany. | 21. Medicine : | dence and positive |
| 10. Chemistry, Physico- | A. Hist. and organi- | polity. |
| chemistry. | zation. | 32. Statistics. |
| 11. Economics (ec. doc- | B. Epidemiology. | 33. Superstition and Oc- |
| trines, commerce, | 22. Morals, Moral organ, | cultism. |
| transportation, com- | of Society. | 34. Technology. |
| munications). | 23. Pharmacy. | 35. Zoology. |
| 12. Education. | 24. Philosophy. Science | 36. Alia. |

1. — ANATOMY (human and comparative)

Corner, George W. Anatomists in search of the Soul. *Annals of medical History*, t. 2, p. 1-7. New York; 1919. 1818

Ebstein, Erich. Zur Ethnologie und Synonymik des Albinos. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 284, 295, 1915. 1818

3. — ARCHÆOLOGY (museums and collections)

Feldhaus, Franz M. Schrauben-Verschlüsse an Schmuckstücken des Altertums. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 4, 51-58, 18 Abb., 1917. 1818

Ward, William Hayes. The seal cylinders of Western Asia. Second edition. Quarto, xxix+428 p., 1,500 fig. Washington, CARNEGIE Institution, 1919. 1818

Photographic reprint of the first ed., 1910. Collection as complete as possible, of the cylinders of W. Asia, from Persia to Palestine and Cyprus, classified by subjects and secondarily by countries G. S.

6. — ASTRONOMY, GEODESY, METEOROLOGY AND TERRESTRIAL PHYSICS

Auric, A. Sur la réforme grégorienne du calendrier. *Revue scientifique*, p. 362-366. Paris, 1919. 1818

Feldhaus, Franz M. Gläserlose Feuerrohre im Mittelalter, *Geschichtsbibl. f. Technik*, t. 5, p. 86-89, 3 Abb.; 1918. 1818

8. — BIOLOGY

Heller, Hans. Bemerkungen zu einer geschichtlichen Entwicklung der vor-Darwinischen Biologie. *Mit zur Gesch. d. Med.*, t. 18, p. 161-165; 1919. 1818

A propos of RADL's historical introd. to CHUN-JOHANNSEN. Allgemeine Biologie. Leipzig, TEUBNER, 1915. G. S.

Schmid, Bastian und Thesing, C. (editors). Biologen-Kalender. 1. Jahrgang. Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818

Morgan, Thomas Hunt. The physical basis of Heredity 300 p., 109 ill. (Monographs on experim. biology). Philadelphia, LIPPINCOTT, 1919. 1818

Popenoe, Paul and Johnson, Roswell Hill. Applied Eugenics, XII + 459 p. New York, MACMILLAN, 1918. 1818

Richet, Charles. La sélection humaine. (Biblioth. scientif. internationale) 262 p. Paris, ALCAN, 1919. 1818

9. — BOTANY

(Agronomy, Phytopathology, Palaeobotany)

Brooks, Eugene Clyde [1871-]. The story of corn and the westward migration, IX+308 p. Chicago, RAND MC NALLY & Co., 1916. 1818

Green, Joseph Reynolds [1848-1914]. A history of botany in the United Kingdom from the earliest times to the end of the XIXth century, XII + 648 p. London, Dent, 1914. 1818

Science is and must be essentially international. It is thus not easy to confine its history within territorial, national or linguistic limits and such attempts usually end in mere antiquarianism. In the particular case before us however, England has played so important a part in the early history of botany that the story can be made a logical and fairly consecutive one. For the later period the method breaks down and the book is not a history but a mere record of events. The story is well and pleasantly told and the first part of it is considerable value. G. S.

Laufer, Berthold. Malabathron, 49 p., 12 fig. Extrait du *Journal asiatique*, Paris, 1918. 1818

Etude sur le *μαλβαθρον* ou *φύλλον Ἰνδικόν* qu'il est impossible d'identifier à l'aide des témoignages des auteurs classiques ou sanscrits. Cette plante n'est pas mentionnée par THÉOPHRASTE; les plus anciens témoignages y relatifs sont ceux de PLINÉ, de DIOSCORIDE et du Périple. L'étude de L. est

consacrée surtout aux documents chinois. Le malabathron tamalapattra, des Hindous, ho hiang des Chinois, serait une sorte de menthe ou plus précisément de patchouli (*Pogostemon*) originaire de Silhet (Assam), Penang ou de la péninsule malaise. Une fig. extraite de CLUSIUS, 1567 et onze autres tirées d'ouvrages chinois permettront de préciser cette identification.
G. S.

Sirks, M. J. Altes und Neues über die Bestäubung und Befruchtung der höheren Pflanzen. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, p. 729-740. Iena, 1915. 1818

Sirks, M. J. Geschichtliches über Pelorienblüten. *Naturw. Wochenschrift*, t. 14, p. 228-231. Iena, 1915. 1818

Spoehr, H. A. The development of conceptions of photosynthesis since INGEN-HOUSZ. *Scientific monthly*, t. 9, p. 32-46, New York, 1919. 1818

True, Rodney H. Notes on the early history of the Pecan in America. *Report of the Smithsonian Institution for 1917*, p. 435-448. Washington, 1919. 1818

10. — CHEMISTRY. PHYSICO-CHEMISTRY

Klinckowstroem, Carl von. Ein Beitrag zur Geschichte der chemischen Feuerzeuge. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 2, p. 226-233, 1915. 1818

Moureu, Charles. LAVOISIER et ses continuateurs. *Revue scientifique*, p. 705-721. Paris, 1919. 1818

« La chimie est une science française... », « il n'apparait pas qu'après un demi-siècle d'admirables progrès ce jugement ait perdu de sa force et de sa vérité ». Il ne faut pas s'attendre à ce qu'un résumé historique qui débute ainsi soit impartial. Il est intéressant toutefois de remarquer que des quelque 111 savants cités dans ce plaidoyer, 40 sont Français, 28 Allemands et 19 Anglais.
G. S.

Rhousopoulos, O. A. Zur Geschichte der Quecksilberverbindungen. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 406, 1915.

Clarke, Frank Wigglesworth [1847-]. The Data of Geochemistry. 3^d ed., 822 p. (Bull. 616, U. S. Geological survey publ.) Washington, Government printing office, 1916. 1818

First ed. 1908 (716 p.), 2^d ed. 1911. The 3^d ed. is revised and enlarged.

Pope, Sir William. Sur la dissymétrie moléculaire. *Revue scientifique*, p. 33-42. Paris, 1920. 1818

11. — ECONOMICS

(Economic doctrines and history. Commerce, Transportation. Communications)

D'Avenel, Georges. L'évolution des moyens de transport. Voyageurs, lettres, marchandises. (Bibl. de philosophie scientifique) 266 p. Paris, FLAMMARION, 1919. 1818

Library of Congress. List of references on Shipping and Shipbuilding compiled under the direction of HERMANN B. MEYER. 304 p., 2206 items. Washington, Government printing office, 1919. 1813

History of Shipping, p. 5-16; History of Shipbuilding, p. 189-197. Author and subject indexes, p. 273-303. The subject index refers to papers relative to the history of iron and steel ships, sailing ships, steamships, warships, woodenships. G. S.

Library of Congress. Select list of references on Economic Reconstruction. Including reports of the British ministry of reconstruction, 47 p. Washington, Government printing office, 1919. 1818

Mac Gill, Caroline E. *editor*. History of Transportation in the United States before 1860. Prepared under the direction of BALTHASAR HENRY MEYER, XII + 678 p., 5 maps. Washington, CARNEGIE Institution, 1917. 1818

12. — EDUCATION

(Methods, Colleges, Universities)

Bronson, Walter Cochrane [1862-]. The History of Brown University, 1764-1914, ix + 547 p., ill. The University, Providence, Rhode Island, 1916. 1818

Favaro, Antonio. La Università di Padova ed il suo settimo centenario (1222-1922). *Archivio di Storia d. Scienza*, I, p. 151-152, 1920. 1818

Program of work it is proposed to undertake to commemorate this viiith centenary. G. S.

Universitatum et eminentium scholarum index generalis. Annuaire général des Universités publié sous la direction de R. DE MONTESSUS DE BALLORE, 768 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1919. 1818

13. — ETHNOLOGY

(Primitive and popular science)

Baas, K. Urfänge und Frühgeschichte der Krankenpflege. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 8, p. 146; 1914. 1818

Traces nursing practice back to animal habits and forwards as far as the Christian era. Not adequately documented. G. S.

Crawford, Raymond. Legends and lore of the genesis of the healing art. *Proc. R. S. of med., hist. section*, t. 10, p. 1; 1917. 1818

Deals with medicine in the earliest and crudest states and lays some stress on healing acts among animals. G. S.

Denmore, Frances. The Sun dance of the Teton Sioux. *Nature*, p. 437-440, ill. London, Jan. 1, 1920. 1818

Henderson, Junius [1865-] and **Harrington, John Peabody.** Ethnology of the Tewa Indians, X+76 p. Bureau of American Ethnology, Bull. 56. Washington, Government printing office, 1914. 1818

- Lauffer, Berthold.** The vigesimal and decimal systems in the Ainu numerals. With some remarks on Ainu phonology. *Journal of the American Oriental Soc.*, vol. 37, p. 192-208; 1917. 1818

The words for 1 to 4, 10, 20 are simple and unanalyzable stems; the word for 5 was derived from the word meaning hand. From 11 to 19 the numbers follow the decimal system, while from 20 onwards a vigesimal system is carried through with clear consistency. Similar conditions are found in American languages. — The greatest part of the paper is devoted to phonological considerations which may eventually help us to disentangle, if it ever be possible, the history of early migrations into Japan. L. is very skeptical on this point: "Ainu is an isolated language at present, its congeners if they ever existed being extinct long ago." G. S.

- Mackenzie, D.** Folk cures by constriction and rings. *Proc. R. S. of med., hist. sect.*, t. 9, p. 143; 1916. 1818

Describes the process by which the spirit of disease is squeezed or pushed out of the affected parts. C. S.

- Marett, R. R.** The primitive medicine man. *Proc. R. S. of med., hist. sect.*, t. 11, p. 47; 1918. 1818

Distinguishes two separate sources of medicine: (a) the leechcraft of the plain man, and b) the professional activity of the medicine man. C. S.

- Niemann, W.** Ueber die älteste Art der Feuererzeugung. *Geschichtsbibl. f. Technik*, t. 2, p. 216-224; 1915. 1818

- Theal, George McCall.** Ethnography and condition of South Africa before A. D. 1505... Second ed. in the present form, illustr., enl. and improved 466 p. London, ALLEN, 1919. 1818

14. — GEOGRAPHY

- Almagia, Roberto.** La Geografia, x+109 p. (Guide ICS. Profili bibliografici de L'Italia che scrive). Roma, Istituto per la propaganda della cultura italiana, 1919. 1818

The first of a series of little books to be devoted to bibliographical sketches of the Italian contributions to science and civilization. The bibliography proper is preceded by an introductory text (67 p.), a sort of short synthesis of Italian efforts in the field of geography. — The bibliogr. itself is a little disappointing because there is no systematic classification according to subject but simply an author list. It is a select list but not a synthetic bibliogr. It is true that the introductory text gives one a key to the author's list, but that is insufficient. No tables and no index? G. S.

- Wieder, Frederik Caspar.** Nederlandsche historisch-geographische Documenten in Spanje... met een inleiding tot de studie der Oud-nederlandsche Cartographie, viii + 348 p., maps. Leiden, Brill. 1915. 1818

- Wieder, Frederik Caspar.** The Dutch discovery and mapping of Spitsbergen (1596-1829), edited by order of the Netherland minister of foreign affairs, 124 p., 45 pl. and maps. Amsterdam, Netherland ministry of foreign affairs and Royal Dutch geographic Society, 1919. 1818

15. — GEOLOGY. MINERALOGY. PALAEONTOLOGY. MINING

(for palaeobotany and palaeozoology, see respectiv. botany and zoology)

Branner, John Casper. Outlines of the Geology of Brazil to accompany the geologic map of Brazil (1:5,000,000). *Bull. Geol. Soc. of Amer.*, vol. 30, p. 189-338, 3 pl. and col. map; 1919. 1818

Accumulation of data begun by BR. in 1874. Federal geol. survey of Brazil exists only since 1907. P. 199-262. History of the geological maps of Brazil: 1842 A. D'ORBIGNY, etc. G. S.

Merrill, George P. The composition and structure of meteorites compared with that of terrestrial rocks. *Report of the Smithsonian Institution of 1917*, p. 175-188, 9 pl. Washington, 1919. 1818

Vaughan, Thomas Wayland. Corals and the formation of coral reefs. *Report of the Smithsonian Institution for 1917*, p. 189-238, 37 pl. Washington, 1919. 1818

16. — HISTORY OF CIVILIZATION

General history. Historical methods. Biography and Chronology

Haberling, W. Das Dürrenwesen in den Heeren der Vergangenheit und seine Bekämpfung, iv + 103 p., 8 Abb., 1 Doppelt. *Zeitschrift f. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten*, t. 15, 1914 (*passim*). Leipzig, BARTH, 1914. 1818

Huntington, Ellsworth [1876-]. *World Power and Evolution*, 287 p., 30 fig. New Haven, Yale University Press, 1919. 1818

Revue de Synthèse Historique. dirigée par HENRI BERR. Tome XXIX consacré aux Etats-Unis, 303 p. Paris, LÉOPOLD CERF, 1919. 1818

Vol. 28 of the R. S. H. had appeared in 1914; after an interruption of more than 5 years, vol. 29 is heartily welcome. This new volume is entirely devoted to the U.S., but for an introductory editorial. Essays by CH. BASTIDE, C. CESTRE, J. GRÉBER, CH. M. GARNIER, A. VIALATE, E. LEROUX, G. CHINARD, R. PRUVOST, E. BURNET, J. REYNIER... G. S.

Whitbeck, R. H. Our iron-clad civilization. *Scientific Monthly*, t. 9, p. 125-130. New York, 1919. 1818

Shows to what extent modern Western civilization is dominated and molded by iron and coal. Simple sketch. G. S.

18. — LOGIC AND THEORY OF KNOWLEDGE

Russell, Bertrand On the Experience of Time. *Monist*, XXV, p. 212-233. April, 1915. 1818

This article is concerned with all those immediate experiences upon which our knowledge of time is based. The article is of great interest in connexion with RUSSELL's application of mathematical logic to physics, and it contains a definition of an *instant* as a class which is identical with all the terms that are simultaneous with every member of itself. J.

19. — MATHEMATICS

Bortolotti, Ettore. Italiani scopritori e promotori di teorie algebriche. 102 p., *Ann. d. R. Univ. d. Modena*, Anno 1918-1919. Modena, FERRAGUTI, 1919. 1818

Cajori, Florian. The history of ZENO's arguments on motion. Phases in the development of the theory of limits. *The Amer. mathem. monthly*, vol. 22, ns. 1-9; 1915. 1819

Cajori, Florian. A history of mathematics, x+514 p. 2^d ed. New York, MACMILLAN, 1919. 1818

A searching criticism of this new ed. (materially enlarged and rewritten) has been published by D. E. SMITH in the *Amer. Math. Mly.*, vol. 27, p. 120-127, 1920. SMITH's criticism can be summed up as follows. The general plan of the work is good and the amount of information it offers exceeds that to be found in any other general hist. of mathem. that has thus far appeared in English. Yet there are a great number of errors, most of which the author could have easily avoided. Moreover it could have been written and the proofs corrected, with greater care. There are many inconsistencies chiefly in the transliteration of Oriental names.

G. S.

Hugh - Hellmuth, H. v. Einige Beziehungen zwischen Erotik und Mathematik. *Imago. Zeitschrift f. d. Anwendung der Psychoanalyse auf d. Geisteswiss.*, t. 4, p. 52-68; 1915. 1818

« Die vorliegende Arbeit gehört zu denjenigen die geeignet sind, die Psychoanalyse zu diskreditieren... Vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus bietet sie keinen Gewinn weder für die Psychoanalyse noch für die Geschichte der Mathematik. » (H. WIELEITNER, *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 17-18; 1916).

G. S.

Karpinski, L. C. Origines et développement de l'algèbre. *Scientia*, t. 26, p. 89-101; 1919. 1818

Loria, Gino. Il « Philosophical Magazine » e la storia delle matematiche. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 7, p. 1-5; 1916. 1818

LORIA shows the importance of unearthing historical papers published in magazines of a non technical or general kind. He draws attention to important hist. notes publ. by THOMAS STEPHEN DAVIES (1794-1851) in the *London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* » between 1848 and 1852. In an additional note, MIELI insists on the importance of such enquiries and proposes that all Italian periodicals be systematically searched.

G. S.

Loria, Gino. Le matematiche in Portogallo. Ciò che furono, ciò che sono. *Scientia*, t. 26, p. 1-9; 1919. 1818

Moritz, Robert E. « Memorabilia Mathematica », or the Philomath's Quotation Book, vii+410 p. New York, MACMILLAN, 1914. 1818

See very detailed and critical review by R. C. ARCHIBALD in *Bull. Amer. Math. Soc.*, t. 22, p. 188-192; 1916.

J.

Wilczynski, E. J. Some remarks on the historical development and the future prospects of the differential geometry of plane curves. *Bull. Amer. Math. Soc.*, t. 22, p. 317-329; 1916. 1818

To show how one fundamental idea has dominated and still dominates

differential geometry: "The notions, *osculant* and *penosculant* are the fundamental concepts of differential geometry. The systematic investigation of the magnitudes, loci and envelopes determined by the various classes of osculants and penosculants and the relations which exist between them makes up the whole subject of differential geometry. Differential properties of a general curve are merely integral properties of its osculants and penosculants."

J.

Frege, G. The fundamental laws of arithmetic. *Psychological logie. Monist*, t. 26, p. 182-199; 1916. 1818

Continuation of the translation of the preface of FREGE's *Grundgesetze der Arithmetik*, vol. I, Jena, 1893. J.

Gordin, H. M. Infinity and the Part-and-Whole axiom. Definitions of the fundamental entities of geometry. *Monist*, Oct. 1919, p. 1-11. 1818

Jourdain, Philip E. B. Mathematicians and Philosophers. *Monist*, t. 25, p. 633-638. Chicago, 1915. 1818

A contrast between the attitudes of mathematicians and philosophers towards logic. It is a fact that often mathematicians have been bad logicians, as is illustrated by the controversy about the infinitesimal calculus provoked by GEORGE BERKELEY, 1734. Another contrast between mathematicians and philosophers is given by the failure of philosophers' attempts to give an adequate theory of mathematics and the mathematicians' success in this. In modern times, a symbolic treatment of logic has grown up, and logicians show themselves very far behind mathematicians in the cultivation of mathematical logic. J.

Karpinski, Louis C.; Harry Y. Benedict and John W. Calthoun. Unified Mathematics. viii+522 p., many ill. and graphs. Boston, HEATH; London, HARRAP, 1918. 1818

This course includes the main contents of ordinary elementary courses on algebra, trigonometry and analytical geometry, continuous emphasis being laid on the essential unity and harmony of these various branches of mathematics. Every pains is taken to show the relation of these abstract notions to the student's environment. At the end, many tables and good index. Most interesting undertaking the results of which it will be worth while to watch. G. S.

Loria, Gino Les noms et les choses. Remarques sur la nomenclature mathématique. *L'Enseignement mathématique*, t. 20, p. 237-244. Genève, 1919. 1818

Remarques sur les imperfections de cette nomenclature. Par ex. emploi abusif et multivoque de mots tels que : ordre, classe, genre, espèce, module, polaire, involution, axe, forme, foyer, réciprocité, congruence. Aussi emploi erroné de noms propres : théor. de D'ALEMBERT, théor. de THALES, coordonnées cartésiennes, courbe de ROLLE, etc. G. S.

Shaw, James Byrnie. Lectures on the philosophy of mathematics, vii+206 p. Chicago, Open Court, 1918. 1818

Staeckel, Paul. Beiträge zur Kritik der Differentialgeometrie, *Sitzungsber. d. Heidelb. Akad. d. Wissensch., Math. Kl.*, Bd. V A, 27 S., 1914. 1818

20. — MECHANICS

- Brose, Henry L.** *The Theory of Relativity.* An introductory sketch based on Einstein's original writings, 32 p. Oxford, BLACKWELL, 1919. 1818
- Cunningham, Ebenezer.** EINSTEIN'S relativity theory of gravitation. *Nature*, t. 104, p. 354-356, 374-376, 394-395. London, 1919. 1818
- Dyson, Frank, and A. C. Crommelin, A. S. Eddington, Sir Joseph Thomson.** The deflection of light by gravitation and the EINSTEIN theory. *Scientific Monthly*, t. X, p. 79. New York, 1920. 1818
Reprinted from *The Observatory*.
- Einstein, Albert.** Time, Space and Gravitation. *Science*, t. 51, p. 8-10, New York, 1920. 1818
Reprinted from the London *Times*.
- Ichak, Fr.** Das Perpetuum Mobile. 98 S., 38 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt.) Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818
- Tolman, Richard Chace** [1881-]. The theory of the relativity of motion, ix+225 p. University of California Press, Berkeley, 1917. 1818
Historical survey at the beginning. G. S.
- Wilson, Edwin B.** Space, Time and Gravitation. *Scientific Monthly*, t. 10, p. 217-235. New York, 1920. 1818

21. — MEDICINE

A. — History, Organization and Philosophy

- Corsini, Andrea.** I medici navali nell' evo antico e medio. *Annali di medicina navale e coloniale*, Anno 22, vol. 2. 32 p. Roma 1916. 1818
- Fedeli, Carlo.** Le scuole di storia della medicina nell' università di Pisa. *Archivio di storia della scienza*, t. I, 141-150, Roma 1920. 1818
- Hansemann, David Paul von.** Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. 2te Aufl., 116 S. (Aus Natur und Geisteswelt) Leipzig, TEUBNER, 1914. 1818
- Johnsson, J. W. S.** Personalgeschichte der dänischen Aerzte. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 183-184, 1916. 1818
- Martin, Alfred.** Gebärlage der Frau, Bad des Neugeborenen und Wochenbett in Mitteleuropa auf Grund bildlicher und textlicher Darstellung. *Archiv f. Gesch. d. Med.*, t. X, p. 209, 1917. 1818
Deals with European birthcustoms as portrayed in Renaissance literature. A fairly extensive bibliography. G. S.
- Martin, Alfred.** Sympathische Heilungen durch bestimmte Personen und Heilung durch Arznei aus Fürstenhand. *Medizinische Klinik*, Nr. 47, 1 S.; 1915. 1818
M. shows that there is a connection between these two kinds of superstitions. Bibliography. G. S.

Riesman, David. The rise and early history of clinical teaching. *Annals of medical history*, t. 2, p. 136-147. New York, 1919. 1818

Vierordt, Hermann. Medizin-geschichtliches Hilfsbuch mit besonderer Berücksichtigung der Entdeckungsgeschichte und der Biographie. VII + 469 S. Tübingen, LAUPP, 1916. 1818

This book contains two parts : I. List by authors of remarkable medical books and writings (p. 1-326); II. List of authors with short biographical information. This compilation which seems to have been made with great care, will be very useful to trace quickly some important medical work. An elaborate subject index increases its usefulness. It would have been simpler to mix the two parts giving for each author successively biogr. and bibliogr. information. G. S.

Walsh, James J. Two chapters in the history of laryngology and rhinology. *Annals of medical hist.*, t. 2, p. 23-33. New York, 1919. 1818

Discursive and paradoxical essay dealing with laryngology in New York in the latter half of XIX, mediaeval medicine, anaesthesia, etc. See SINGER's review of W.'s ideas on mediaeval medicine, *Isis*, III, p. 306. G. S.

Zaunick, Rudolph. Beitrag zur Geschichte der Heilkraft der Kröte. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 78-79; 1916. 1818

B. — *Epidemiology. History and Geography of Diseases*

Flexner, Simon. Epidemiology and recent epidemics. *Science*, vol. 50, p. 313-319. New York, 1919. 1818

Johnsson, J. W. S. Medizinisch-historische und epidemiologische Literatur über Groenland. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, p. 42-43; 1915. 1818

23. — PHARMACY AND PHARMACOLOGY

Schoeffler, Herbert. Antioche. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 17, p. 83; 1918. 1818

Verwendung des Namens der Kreuzfahrerstadt Antiochia in Medikament-bezeichnungen. G. S.

24. — PHILOSOPHY. SCIENCE AND PHILOSOPHY.

HISTORY OF PHILOSOPHY.

Silberer, Herbert [1882-]. Probleme der Mystik und ihrer Symbolik. Wien, H. HELLER, 1916. 1818

I have not seen this book but simply an English translation : Problems of mysticism and its symbolism, transl. by SMITH ELY JELLIFFE, v + 451 p. New York, MOFFAT, 1917. Moderately Freudian. G. S.

25. — PHYSICS

Crew, Henry. The scientific leadership of the world. *The methodist Review*, p. 95-102. New York, Jan. 1920. 1818

List of 233 main achievements in physics during the last 300 years, the

purpose being to ascertain the part played by each nation in the progress of physics. The numbers of discoveries which can be credited to each nation are respectively : British 70, German 48, French 40, American 33, Dutch 12, Italian 11, Swiss 8, Danish 4, Russian 3, Swedish 3, Austrian 1. G. S.

Haas, Arthur Eric. Der Wert der geschichtlichen Methode im physikalischen Unterricht. *Zeitschrift f. math. u. naturw. Unterricht*, t. 45, p. 281-286. Leipzig, 1914. 1918

Lippmann, Edm. O. von. Zur Geschichte der Volumgewichts-Ermittlung. *Chemiker Zeitung*, p. 985. Cöthen, 1915. 1918

Criticism of article published *ibidem*, p. 913 by H. SCHELENZ under same title. Important. G. S.

Wuerschmidt, J. Zur Geschichte, Theorie und Praxis der Camera Obscura. *Zeit. f. math. u. naturw. Unterricht*, Bd. 46, S. 466-476. Leipzig, 1915. 1918

Wien, W. Vorträge über die neuere Entwicklung der Physik und ihrer Anwendungen. Gehalten im Baltenland im Frühjahr 1918 auf Veranlassung des Oberkommandos der achten Armee, iv + 116 S. Leipzig, BARTH, 1919. 1919

26. — PHYSIOLOGY

Crawford, Raymond. Of superstitions concerning menstruation. *Proc. R. S. of med., hist. section*, t. 9, p. 49; 1916. 1918

Traces these beliefs from primitive to modern times in connection with magic, milk supply, crops, etc. C. S.

27. — PREHISTORY

Baudouin, M. L'ostéoarthritis déformante chronique à l'âge de la pierre polie. *Bull. Soc. franç. hist. med.*, t. 13, p. 96; 1914. 1918

Describes bones taken from 16 neolithic skeletons in the ossuary of Bazoges-en-Pareds (Vendée) exhibiting signs of osteoarthritis. C. S.

Franchet, L. Les éléments chronologiques en archéologie. *Revue scientifique*, p. 331-334. Paris, 1919. 1918

Hoefler, M. Ein alter Heilritus. *Arch. f. Gesch. d. Med.*, t. 7, p. 390; 1914. 1918

There is a well known piece of Palaeolithic sculpturing originally publ. by E. PIETTE (*L'Anthropologie*, t. 6, pl. V, 4, 1895) presenting the outline of the body of a pregnant woman and the hind leg of a reindeer. H. points out that the genitalia are represented in the carving. The fig. which is recumbant is perhaps holding the branch of a tree. H. is inclined to regard the piece of reindeer bone on which the scene is carved as of the nature of a talisman for use in some birth or fertility rite. C. S.

Moetefindt, Hugo. Reparatur in vorgeschichtlicher Zeit. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 1, p. 144-152; 1914. 1918

28. — PSYCHOLOGY

Ebstein, Erich. Zur Vorgeschichte der Aphasie. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 17, p. 172-173, 1918. 1S1S

Révész, Béla. Geschichte des Seelenbegriffs und der Seelenlokalisation. 310 p. Stuttgart, ENKE, 1917. 1S1S

29. — RELIGION. HISTORY OF RELIGION.
RELIGION AND SCIENCE

Moore, George Foot History of Religions. II. Judaism, Christianity, Mohammedanism, XVI + 552 p. New York, SCRIBNER, 1919. 1S1S

30. — SCIENCE

B. — History

Daniels, Francis. French scientific Reader, edited with introduction, notes and vocabulary. (Oxford French Series), xviii + 748 p. New York, Oxford University Press, 1917. 1S1S

Del Lungo, Carlo. Il Museo di fisica e di storia naturale di Firenze ed il museo degli strumenti antichi di fisica e di astronomia. *Archivio di Storia della Scienza*, t. 1, p. 153-156. Roma, 1920. 1S1S

Mieli, Aldo. Per una biografia degli storici della scienza italiani. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 7, p. 59-60, 86, 125-127, 165-167; t. 8, p. 225-227, 250-251, 320-323; 1916-1917. 1S1S

Bio- and bibliogr. notes about RAFFAELLO CAVERNI (1837-1900), STANISLAO CANNIZZARO (1826-1910); FRANCESCO PUCCINOTTI (1794-1872), SALVATORE DE RENZI (1800-1872); BALD. BONCOMPAGNI (1821-1894), GIOV. VALIATI (1863-1909), CARLO PIGLI (1802-1860), GIUSEPPE CERVETTO (1808-65). G. S.

Mieli, Aldo. Sul concetto di storia della scienza. Appunti introduttivi. *Riv. stor. crit. sci.*, t. 7, p. 42-46, 88-89; 1916. 1S1S

The history of science as understood and defined by GINO LORIA, GEORGE SARTON, ALDO MIELI. G. S.

Mieli, Aldo. Bibliografia metodica dei lavori di storia della scienza pubblicati in Italia. *Archivio di Storia d. Scienza*, I, p. 195-217; 1920. 1S1S

The first of a series of Critical Bibliographies constructed on the same plan as those published in *Isis*, but restricted to books and papers which are published in Italy or in Italian or deal with Italian science. Our very best wishes! G. S.

Miller, G. A. The historical point of view in the teaching of science. *Science*, vol. 50, p. 489-493. New York, 1919. 1S1S

Petronievics, Branislav. Slav achievement in advanced science, 32 p. London, The American Book supply Co., 1917. 1S1S

Biographies of the Pole NIKLAS KOPERNIGK, the Russians DIMITRIJE IVANOVITCH MENDELJEV and NIKOLAJ IVANOVITCH LOBATCHEVSKI and the Serbo-Croat RUDJER JOSIF BOSHCOVIC. The transcription of names is the author's. The work of these four men is described clearly and popularly but at slightly greater length than is done in most popular works. Perhaps the best account is the exceedingly interesting summary of the work of BOSHCOVIC. J.

Sarton, George. *Secret History.* *Scribner's Magazine*, vol. 67, p. 187-192. New York, 1920. 1818

Showing the relation of the development of science to the development of civilization and to the New Humanism. To explain the word "secret" in the title, I quote the last paragraph: "The advance of civilization is due neither to the people nor to their ruling and dominating class of whatever kind. It is due to the untiring efforts of a small, unobtrusive and powerless aristocracy of scientists and artists. This is an aristocracy, not of privileges, but of service. The history of man's progress is to a large extent the yet unknown and secret history of this aristocracy." G. S.

Sarton, George [Report to the Trustees of the CARNEGIE Institution on his work in 1918-1919]. Year Book no. 18 of the CARNEGIE Institution of Washington for 1919, p. 347-349. Washington, 1920. 1818

(1) LEONARDO Studies; (2) History of Physics; (3) History of Science; (4) History of the Institution. G. S.

Stein, Robert. *Naturwissenschaft in Utopia.* *Deutsche Geschichtsblätter*, t. 17, p. 48-59; 1916. 1818

C. — Organization

Hale, George Ellery. *Cooperation in Research.* *Science*, vol. 51, p. 149-155. New York, 1920. 1818

Woodward, Robert S. The needs of research. *Science*, vol. 40, p. 217-229. New York, August 1914. 1818

Address read at the Dedication of the Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass., July 10, 1914. At that time there were in the U. S. about 600 degree-giving establishments having an aggregate annual income of more than a 100 mill. dol. and employing more than 30,000 officials, against less than half a dozen independent research organizations having less than 2 mill. dol. annual income and employing less than 500 investigators. G. S.

Woodward, Robert S. *Smithsonian Geographical Tables.* Third edition reprinted, cvi+182 p. Washington, Smithsonian Institution, 1918. 1818

Preface first ed. dated 1894; 2^d ed. 1897; 3^d ed. 1906. The reprint of 1918 is identical to the 3^d ed. but for a note on p. 1. This book is far more comprehensive than its title suggests, as it contains the following matters: Useful mathem. formulas. Mensuration. Units of measures and weights. Geodesy. Theory of errors. Then 42 tables (math., geogr., astron.). An appendix is devoted to the constants: numerical, geolitical, astronomical and physical. Synoptic conversion of English and Metric units. Dimensions of physical quantities. An extraordinarily valuable and handy book. G. S.

D. — Philosophy

Enriques, Federigo. *Problems of Science.* Authorized translation by KATHARINE ROYCE. With an Introductory Note by JOSIAH ROYCE, xvi+392 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Co., 1914. 1818

This is a translation of ENRIQUES's *Problemi della Scienza*, of which the

first Italian edition appeared in 1906. In the introductory note, J. ROYCE points out that this work of synthetic scientific methodology "stands somewhat above and apart from those philosophical controversies which the anti-intellectual movement [of JAMES and BERGSON] has inspired", and contrasts ENRIQUES'S tendency with the tendencies just referred to. J.

Mach, Ernst. Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung. 3^{te} durchgesehene Auflage. xi+483 p. Leipzig, BARTH, 1917. 1818

Mach, Ernst. The Analysis of Sensations and the Relation of the Physical to the Psychical, translated from the first German edition by C. M. WILLIAMS, revised and supplemented from the fifth German edition by SYDNEY WATERLOW, M. A., xvi+380 p. Chicago and London, The Open Court Publishing Company, 1914. 1818

This new, revised, and enlarged edition of MACH'S Analysis of Sensations is a book nearly twice as long as the English translation of 1897. The eight chapters of the original edition have all been greatly expanded, and there are six new chapters on "My relation to AVENARIUS and other thinkers", "Physics and Biology", "The Will", "Biologico-Teleological Considerations as to Space", "Sensation", "Memory and Association" and "How my Views have been received". The author amplifies and brings up to date his original discussions on points of detail and explains and justifies his more general views as to the relation between different branches of science and as to questions on the borderland between science and philosophy. Particular interest attaches to the explanations which he now gives of the way in which his views were developed. This is one of the most important of MACH'S works, and the present edition has been most competently translated and revised. J.

Soddy, Frederick. Science and Life. Aberdeen Addresses, xii+229 p. London, Murray, 1920. 1818

Stein, Robert. Naturwissenschaftliche Philosophien. Eine terminologische Studie. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 16, p. 11-18; 1917. 1818

Study on the use of the word philosophy, philosophia, etc. in connection with the name of some branch of science. Additional information was given by MARTIN W. NEUFELD and STEIN himself, *Ibidem*, p. 259-260, 427-531. G. S.

Westaway, F. W. Scientific Method. Its philosophy and its practice. New edition, xxii+426 p. London, BLACKIE, 1919. 1818

32. — STATISTICS

Niceforo, Alfredo. La Misura della Vita. Applicazioni del metodo statistico alle scienze naturali, alle scienze sociali e all'arte, xii+515 p., con 112 tab. e 29 diagr. Torino, BOCCA, 1919. 1818

34. — TECHNOLOGY

(for mining, see geology; for industrial chemistry, chemistry.)

See also arts and crafts)

Barber, Herbert Lee [1865-]. Story of the automobile. Its history and development from 1760 to 1917 with an analysis of the standing and prospects of the automobile industry, 250 p., 3 portr. Chicago, MUNSON, 1917. 1818

- Feldhaus, Franz M.** Der Laie als Erfinder. Mit einem Vorwort von HUGO E. BREMER. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 5, p. 1-53. Berlin, 1918

1818

The idea of this essay is excellent : to show the importance of inventions made by isolated laymen *versus* those introduced by the great industrial corporations. Incidental criticism of the German patent system. Some means must be found to protect and foster the inventive genius, the greatest asset of any nation. The idea is very well carried out, F. being able to marshal a large amount of facts in its support. This is an excellent contribution to the sociological study of invention. The many inventors considered are classified according to their professions, 13 chapters being devoted each to one profession. No index.

G. S.

- Feldhaus, Franz M.** Die Wirkungsweise antiker Blasbälge. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, p. 10-12, 2 Abb.; 1916.

1818

- Geitel, Max.** Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit, 106 S., 32 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt). Leipzig, TEUBNER, 1914.

1818

- Geschichtsblätter für Technik und Industrie.** Illustrierte Monatschrift mit dem « Beiblatt für die literarischen Abteilungen der Industrie ». Herausgegeben von Graf CARL v. KLINCKOWSTROEM und Ingenieur FRANZ M. FELDHAUS. Band V, 1918 mit 26 Abbildungen, 326 p., 8 pl. Berlin-Friedenau, Verlag der Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Industrie.

1818

This is the periodical founded in 1914 under a slightly different title. See *Isis*, II, 459. The first title was also used for vol. II (1915). From vol. III on the *Beiblatt* is added. From vol. V (1918) on the words « und Gewerbe » are suppressed in the title. — The « Geschichtsblätter » contain an enormous amount of material but unclassified and very unsatisfactorily indexed (vol. V has no index?). The only way to make full use of the materials offered is to put them on cards, as the editors do! Yet I suppose we must be grateful to them for publishing their rough notes, even if we wish that they would offer them in a more graceful way. The most important articles or notes are classified in our Bibliography; the greatest number however are too fragmentary to be included.

G. S.

- Horwitz, Hugo Theodor.** Entwicklungsgeschichte der Traglager. *Geschichtsbl. f. Technik*, Bd. I und II (passim). Berlin, 1914-1915.

1818

Also publ. in book form, same title, x+137 p., 82 Fig. Berlin, FR. ZILLESSEN, 1915. Many errors are corrected in the book form edition.

G. S.

- Horwitz, Hugo Theodor.** Die Geschichte der Technik und die Sprachforschung. *Geschichtsbl. f. Technik*, t. 3, p. 16-19; 1916.

1818

- Kobert, R.** Beiträge zur Geschichte des Gerbens und der Adstringentien. *Archiv f. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik*, t. 7, p. 185-206; 1916.

1818

Illustr. article on the development of leather-dressing. Contents : Introduction. — Ancient East. — Greeks and Romans. — On a forgotten tanning substance of Dioscorides. — Ancient Germans. — Leather of German origin among the ancient Germans. — Middle Ages. — Development of the leather industry in Rostock. — Most recent development.

C. S.

Niemann, W. Weitere Beiträge zur Geschichte des Beleuchtungs-
wesens. *Geschichtsbibl. f. Technik*, t. 5, p. 137-141; 1918. 1818

DE MONCONYS, 1646, 1664. LEONARDO DA VINCI. DENOYE, 1759. RAHI-
QUEAU, 1755. COMMART, 1798. BAPT. DE THIVILLE, 1880. G. S.

35. — ZOOLOGY

Dendy, Arthur (editor). Animal life and human progress. ix+227 p.
London, CONSTABLE 1919. 1818

Lectures by various scientists at King's College 1917-1918.

Gudger, E. W. A historical note on the synchronous flashing of fire
flies. *Science*, vol. 50, p. 188-190. New York, 1919. 1818

First observed in Siam by ENGELBERT KAEMPFER in 1690 and described
by him in his *History of Japan*. G. S.

Gudger, E. W. History of the Spotted Eagle Ray, *Aetobatus Narinari*
together with a study of its external structures. Papers from the
Tortugas Laboratory, vol. VI, p. 243-323, X pl. Washington,
CARNEGIE Institution. 1818

The earliest reference to the Spotted Eagle Ray is by CLAUDE D'ABBE-
VILLE, Paris 1614. G. S.

Mullens, William Herbert [1866-] and **Swann, H. Kirke**. A biblio-
graphy of British ornithology from the earliest times to the end
of 1912, including biographical accounts of the principal writers
and bibliographies of their published works. Issued in 6 parts,
xx+673 p., p. 673-691, leaves numbered on one side only. London,
MACMILLAN 1916-1917. 1818

Southwell, T. and Prashad, B. Embryological and developmental
studies of Indian fishes. *Records of the Indian Museum*. XVI, p. 215.
Calcutta, 1919. 1818

The paper is important for its discussion in Section IV (p. 223) of
intrauterine embryos Selachians. These interesting forms first investi-
gated by ARISTOTLE were generally neglected until many of the Aristo-
telian observations, including the placenta formation, were again verified
by JOH. MÜLLER in 1840. Much interest has since been shown in the
viviparous Elasmobranchs. The material however is difficult to investi-
gate and these observations on a variety of forms are valuable in verifying
and extending further ARISTOTLE's and MÜLLER's observations. C. S.

Zaunick, Rudolph. Bitte um Mitteilungen über Fischereihandschriften.
Mit. zur Gesch. d. Med. t. 15, p. 193-195; 1916. 1818

Appeal for information on incunabula and Mss. dealing with fishing and
fishery. G. S.

Zaunick, Rudolph. Gründung einer HAGEN-Gesellschaft für die Biblio-
graphie der entomologischen Literatur. *Mit. zur Gesch. d. Med.*,
t. 17, p. 177; 1918. 1818

Very short note to announce an appeal made by GEORG VON SEIDLITZ of
Ebenhausen nr. Munich, Bavaria to found an HAGEN Society, whose aim
would be to complete and keep up-to-date HERMANN AUGUST HAGEN's
(1817-1893) *Bibliotheca Entomologiae*, Leipzig 1862. G. S.

3029. — Soc. an. M. Weissenbruch, imp. du Roi, 49, rue du Poinçon, Bruxelles.

ISIS

International Review devoted to the History
of Science and Civilization.

SUMMARY

of No. 9 (Vol. III, 3^d and last part), BRUSSELS, BELGIUM, Summer 1921.
(Edited Cambridge, Mass., September 1920.)

I. Main Articles.

	Pages
GEORGE SARTON. — HERBERT SPENCER (with bibliographical and iconographical notes and portrait) . . .	373
EDMOND GOBLOT (<i>Lyon</i>). — GASTON MILHAUD (with portrait)	391
L. C. KARPINSKI (<i>Ann Arbor, Mich.</i>). — Two Twelfth Century Algorisms	396
FLORIAN CAJORI (<i>Berkeley, Calif.</i>). — History of Symbols for n - Factorial	414

II. Notes and Correspondence.

The Unity History Schools at Woodbrooke, near Birmingham (G. S.).	419
Courses on the History of Science at University College, London (C.S.).	419
The International Organization of Science (G. S.)	420

III. Reviews.

S. II. SCHÜTTE, GUDMUND, PTOLÉMY'S Maps of N. Europe Copenhagen, 1917 (G.S.).	422
S. XV. BENSAUDE, JOAQUIM. Histoire de la science nautique portu- gaise. Genève, 1917 (G.S.)	424
S. XIX. LESPIEAU, R. La molécule chimique. Paris, 1920 (Guinet) .	426
SASTRI, SIVANATH. History of the Brahmo Samaj. Vol. I-II. Calcutta, 1911-1912 (G S.)	428

	Pages
<i>Antiquity.</i> STÉPHANIDÈS, M. Contributions à l'histoire des sciences et particulièrement de la chimie (en grec). Athènes, 1914 (G. S.)	430
DIELS, HERMAN. Antike Technik. 2 ^{te} Aufl. Leipzig, 1920 (G. S.)	433
<i>Islam.</i> CARRA DE VAUX, BERNARD. Notes d'histoire des sciences Paris, 1917 (G. S.)	434
<i>Middle Ages.</i> SINGER, CHARLES. Early English Magic and Medicine. London, 1920 (G. S.).	435
<i>Astronomy.</i> MÜLLER, FRANZ JOH. Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie. Augsburg, 1918 (G.S.)	438
<i>Biology.</i> DRIESCH, HANS. The History and Theory of Vitalism. London, 1914 (G. S.).	439
<i>Chemistry.</i> HJELT, EDW. Geschichte der organischen Chemie. Braunschweig, 1916 (G. S.).	440
LETTS, E. A. Some fundamental problems in chemistry. London, 1914 (G.S.).	443
<i>Geology.</i> RUSKA, JULIUS. Methodik des mineralogisch-geologischen Unterrichts. Stuttgart, 1920 (G. S.).	443
METZGER, HÉLÈNE. La genèse de la science des cristaux. Paris, 1918 (GUINET)	445
<i>Mathematics.</i> DICKSON, L. E. History of the Theory of Numbers. Vol I. Washington, 1919 (CHILD)	446
<i>Philosophy.</i> SAGERET, JULES. La vague mystique. Paris, 1920 (GUINET).	448
<i>Superstition.</i> BUTLER, HIRAM E. Solar Biology. 23 ^d ed. Applegate, Calif., 1920 (G. S.)	449

IV. Ninth Critical Bibliography of the History, Philosophy and Organization of Science and of the History of Civilization (to August 1920)	451
V. Table of Contents of the First Nine Critical Bibliographies including a Table of Contents of vol. I, II, III	498
VI. Errata	503
VII. Index to Volumes II and III	504



Herbert Spencer ⁽¹⁾

1820-1903

There seems to be a rhythm in history, a sort of gigantic human ebb and flow, according to which men are periodically brought together in closer unison or driven asunder. These tides are not restricted to the sentimental sphere but involve as well our intellectual activities and, in fact, they seem to pervade the whole of human life. Thus in the xiiith century one common faith intensified the solidarity of a great number of peoples, and at the same time we witness an immense effort toward synthetic knowledge and a wonderful efflorescence of a self-forgetting art. The xvth century on the contrary leaves one the impression of a period of decomposition, of searching analysis, of violent individual conflicts.

To all external appearances we are now crossing a period of ebb, when the centrifugal forces far exceed the centripetal ones, when man is more conscious of his own precious self than of the rest of humanity, more concerned about his material than his religious needs, more prone to assert himself than to own any deep solidarity with his fellow men. Of course we are more keenly aware of it because of the spasmodic union caused by the war. It would be very foolish to mistake this war solidarity for a real increase in human cohesion, for, as I have said, the flow does not affect simply one part of our soul but the whole of it. A common fear and a common hatred are entirely unable to create an all-pervading faith. Hence in spite of the many examples of heroism and absolute devotion which the war has brought to light, we can but feel that, then as now, human affairs were at a very low ebb. The war may well have marked the nadir of the present depression. Other ominous symptoms are not lacking : divergent

(¹) By permission from *Scribner's Magazine* for June, 1920, copyright, 1920, by CHARLES SCRIBNER'S SONS.

forces are everywhere more apparent than the convergent ones. A great many men and women seem to have no higher ideal in life than to be « different » and « exclusive ». Our artists are determined to be original at any price. As to the scientists they shut themselves more and more out of the world and live like clams in their little shells. Pray, what can the wide world mean to a clam?

How shall we ever emerge from the present anarchy? Well, because of the unity of our life, and because of the fact that this ebb and flow interests every part of our soul, it is clear that any attempt to lift up any part of it will help us gradually to emerge and to recover. Of course complete recovery will only be possible when a great many of us pull together with our whole strength. But it is not necessary that we pull on the same ropes. One may struggle for greater brotherhood, another for more unselfish art, another for synthetic knowledge; their cause is the same and they actually pull together.

It cannot be denied that synthetic or encyclopædic knowledge is very little understood nowadays. Most people, including the majority of the scientists themselves, look down upon it with nothing but distrust and scepticism. This is due partly to the fact that the very progress of science implies an ever-increasing specialization of research, partly to the materialistic tendencies of our age — people care more for practical results than knowledge — partly to the fact that there is so little genuine encyclopædic knowledge and so much which is faked and worthless. It is easy to answer to the first objection: no man in his senses believes that there is too much analytic research, but simply that, however much of it there be, it must be balanced by a corresponding amount of co-ordinating work. The last objection is but too painfully just. We are all acquainted with men who will argue brilliantly about everything under the sun and yet who are unable to add anything to the total experience of humanity. Such people are of very little account. The dullest specialist at least knows something; they know nothing whatever. Unfortunately, it happens but too often that their empty discourses are mistaken for true synthetic knowledge with the result that such knowledge is unjustly despised.

It is worth while to go a little more deeply into the matter and to answer the two following questions: Is synthetic knowledge desirable and should it be encouraged? And if so, is it possible for any man, however intelligent, to acquire it?

An excellent way of approaching these two questions is to consider

the concrete case which the life of HERBERT SPENCER — the latest synthetic philosopher — offers to us. He was born just a hundred years ago. It occurred to me that while returning to him with reverence on the occasion of his centenary, we might take advantage of our pilgrimage to examine whether the ideal to which he devoted his life was a sensible one and how far he succeeded in attaining it. We are less anxious to know the results he arrived at than to test the value of his method. The problem is then : « Was SPENCER right in trying to do what he did? Is it worth trying again? » Of course, from this new angle, his failure becomes just as interesting as his success, because they help us equally to solve the next practical problem : « How can we again do what he did, and do it better? »

The life of a philosopher is generally less exciting than that of a war correspondent or a prima donna. SPENCER's life is a very plain one indeed. If one does not insist on quoting the titles of the books and essays, which are the most conspicuous mile-stones of his career, it can be told in a few words. He was born in Derby on April 27, 1820, a thoroughbred Englishman. His father, GEORGE SPENCER, was a teacher, a man of small means and little imagination, but honest to the core and of an unbending type. His mother, who does not seem to have influenced him to any extent, was very different from her husband, as patient and gentle as he was irritable and aggressively independent. They do not seem to have been very happy together, and their union was not blessed with many children who survived; although nine were born to them, only one, HERBERT, the eldest, passed the stage of infancy. It is as if already the parents had been obliged to pay the heavy ransom of genius. The boy was left a great deal to himself, and he followed his bent toward scientific information, learning also a little English and arithmetic. At the age of thirteen, he was sent to his uncle, the Reverend THOMAS SPENCER, but the discipline of this new home seemed at first so hard to him that he ran away to his father's, walking one hundred and fifteen miles in three days with hardly any sleep or food. However, after a while he returned to his uncle and stayed with him, being tutored by him, chiefly in mathematics, for the next three years. This was the end of his systematic education, which certainly was very incomplete. When he began to earn his living at sixteen, he knew probably less than the average well-to-do boy of his age. It is true he knew considerably more in other ways, and he had also exercised to a greater extent his mother-wit. Then he worked successively as an assistant school-

master (for three months), as an engineer, and, after a vain attempt to earn a living as a literary man, he finally became in 1848 sub-editor of the *Economist*. This last position had the advantage of bringing him into touch with many eminent men of his day; men like HUXLEY, TYNDALL, and LEWES. During all these years, he had carried on desultory reading, he had made quite a number of trivial inventions, he had done some writing and a considerable amount of solitary thinking.

The editing of the *Economist* left him time enough to complete his first book, « Social Statics », which appeared early in 1851. In 1853, having inherited five hundred pounds from his uncle, he abandoned this position and determined to support himself by his own literary work. Such is always a very hazardous decision, never more, however, than in the case of a man who is less a writer than a thinker, a slow and hard thinker, whose ability to express himself is constantly inhibited by the fear of error. Shortly afterward, after a holiday in Switzerland, his health began to break down. Yet he resolutely pursued the self-imposed task of which he became more and more conscious, and after many years of work and meditation, of suffering and disappointment, on March 27, 1860, he published the programme of « A System of Philosophy », the outline of the work to which the best part of his life was to be devoted. This is to me the culminating date in SPENCER's life. It is then that he reveals for the first time his dominant personality.

Think of it! Here we have a man, whose systematic knowledge is rather small, whom many scientists (not the greatest, however) would have regarded as ignorant — and such he was in many respects —, a man handicapped by lack of means and of health, but one who has been thinking hard and fast for a number of years, who has measured the world around him and himself, who knows exactly what he must do, who calmly estimates the immensity of the undertaking and the frailty of the means, who knows that his decision practically involves the surrender of his liberty for the rest of his days and makes of him a slave to his ideal — yet his faith is so great that he does not hesitate. No handicap will stop him and he sends his programme to the world; a programme to the fulfilment of which the rest of his life was faithfully and unrestrictedly given. One should keep in mind that at that time SPENCER was already a nervous invalid; he could only work a few hours a day and had to use all sorts of tricks to do so without suffering; in the afternoon he had to forsake not simply work but any excitement or he would lose his night's rest. Yet he

went ahead and henceforth his life was one of single-hearted devotion to his self-imposed trust. The first volume of the « Synthetic Philosophy » appeared in 1862, the tenth and last in 1896. It took him thirty-seven years to go over the top.

It is not part of my present purpose to analyze, even briefly, SPENCER's works. I will simply limit myself to a few remarks which may refresh the reader's memory and help him to appreciate SPENCER's undertaking. Let us remember that his fundamental ideas are the following: First, an earnest belief in the value of philosophy as completely unified knowledge. Of course, without such belief, he could not have carried on his life's work. Secondly, the modern concept of evolution both in its biological and its universal import. Thirdly, the ideal of freedom — the core of his political thought.

I need not consider the first point because my whole essay is really devoted to it. It is remarkable that SPENCER's first paper on evolution, one entitled « The Development Hypothesis, » appeared as early as 1852, and his system of philosophy, which was essentially based upon the law of progress, was drafted by him for the first time in the early days of 1858. It is in the middle of the same year that DARWIN and WALLACE announced their theory of natural selection to the Linnaean Society of London. SPENCER's merit as a precursor cannot be denied; at the same time it must be said that if his general theory of evolution was right, his conception of its mechanism was wrong. He believed that biologic progress was chiefly determined by the inheritance of characteristics gained by each individual during his lifetime, and although he later admitted the validity of DARWIN's explanation, that is, natural selection (it is SPENCER, by the way, who coined the popular phrase « struggle for life »), he remained a Lamarckian to the end of his life. Biologists are now generally agreed that acquired characters are *not* inherited, but their agreement on this subject is so recent that it would hardly be fair to blame SPENCER on this score. Moreover, he was the first to extend this theory to a general conception of the universe and to retrace in the development not simply of living organisms but of everything an evolution or a progress « from the homogeneous to the heterogeneous, from the simple to the complex, from the incoherent to the coherent, from the indefinite to the definite ». Matter-of-fact people may object that such a generalization is equally uncontrollable and useless, but that is to take a very crude view of the subject. SPENCER's generalization, his insistence, was a powerful factor in the success of the evolutionary point of view. It

helped mightily to create a new scientific and philosophic atmosphere. Is not that very much indeed, and what more could you expect a philosopher to do?

The « Synthetic Philosophy » did not embrace all the sciences. Feeling the necessity of restricting his field, chiefly on account of his insufficient scientific training, he made a systematic study only of those branches of knowledge to which the application of scientific methods was relatively new, to wit : biology, ethics, sociology. Biological facts had inspired his theory of evolution, and his biology in turn was dominated by it. On the other hand, in his ethical and social studies he was chiefly guided by the conception that liberty is the greatest good. The industrial and legal development of the last half-century seems to have proceeded in the opposite direction; yet the main difficulties of our moral and social life cannot be solved by artificial regulations, and now, even more than in SPENCER's time, the greatest political problem to be solved is the one involved in the antinomy : freedom *versus* red tape, or initiative *versus* automatism, or life *versus* stagnation. Of course we all realize that a great many more regulations and social restrictions are needed than SPENCER was prepared to admit, but the wise do not believe that these regulations are real factors of progress. The best that they can do is to prevent us from sliding backward; they cannot help us to go onward. They impede a certain amount of evil and they oblige another amount of it to assume a secret form, which may be on the whole less pernicious. They cannot create any parcel of positive good. SPENCER's searching analysis of these subjects is of permanent value, and even if one assents to the temporary necessity of compulsory measures, there is no doubt that social progress lies mainly in the direction which he pointed out, the increase of *voluntary* co-operation.

SPENCER has often been reproached that his system is based far more upon preconceived ideas than upon the observation of reality. Yet it must be admitted that he managed to marshal an enormous mass of facts to support his theories. If it be true that the latter were generally ahead of his experience, is not the same true to a certain extent of every scientific hypothesis? Never mind where a man gets his theories if he can establish them on experimental grounds. And SPENCER, however biassed and ignorant he may have been, took enormous pains to gather the experimental facts which he needed. Think only of the descriptive sociology whose publication under his direction began in 1873 and is not yet completed. Although

he was very poor in the first half of his life and never reached more than a small competence, he spent more than three thousand pounds on this great undertaking. It is a pity, by the way, that the frame of these descriptions is so rigid and their size so awkward, but as they are, the published volumes contain an enormous amount of material and deserve greater recognition than they have ever received.

SPENCER'S main shortcoming was his dogmatism, his inability to consider the opinions of others. This dogmatism, which naturally increased as he grew older, arose partly from his initial ignorance, partly from his chronic neurasthenia, partly also from his lack of imagination, the singleness of his purpose, the exclusiveness of his thought. He was temperamentally a non-conformist, and although later in life he seemed to become more and more anxious to comply with the external conventions of society, I suppose he did so chiefly to eschew the criticism of fools and to protect his inner freedom.

There is no justification whatever for the statement that SPENCER was « all brains and no heart ». He was not sentimental, but very sensitive. Of course the accomplishment of his life's work did absorb the greatest part of his energy, including his emotional energy, and a man carrying such a burden on his shoulders could not be expected to run errands for others.

As in the case of LEONARDO DA VINCI, the predominance of his intellectual concerns partly explains his sexual indifference, which overwhelming interests of another sort could but aggravate, as they became more engrossed in their work. At any rate, SPENCER does not seem to have ever experienced love. When he was twenty, he came nearer to it than ever before or afterward, but this little encounter seems very shadowy indeed and would not even be quoted in the biography of a more normal person. Later, while he was editing the *Economist*, he often took to the theatre, to share his free tickets, a young girl (she was a year older than he) who then enjoyed some small notoriety for her translation of STRAUSS'S « Life of JESUS ». They saw a great deal of one another, but although there is no woman for whom SPENCER ever had a higher esteem, there is no warrant for the statement that they ever were in love. Leaving temperament aside, maybe if SPENCER had had a little more imagination and pluck, they would have married. And just try to imagine what would have happened if HERBERT SPENCER and GEORGE ELIOT had been man and wife! Pity that such experiments are impossible and that each life is definitive. Anyhow, I do not think, as far as I know them both, that

SPENCER would have made her happy; at least he could not have inspired her as deeply as did, later, GEORGE HENRY LEWES.

It is very interesting to compare SPENCER and COMTE, and I love to bring them together in the field of my memory. SPENCER did not like allusions to COMTE apropos of himself, and he refused to own any indebtedness to his illustrious predecessor. It is true that he never made a formal study of COMTE's works, yet he knew more of them than he was himself conscious of, as the result of his conversations with his friends, chiefly GEORGE ELIOT and GEORGE LEWES, who were at one time enthusiastic followers of the French philosopher. They certainly had many opportunities of imparting to SPENCER, willy-nilly, the gist of COMTE's ideas.

However different the great Frenchman and the great Englishman were, they had very much in common. First of all their encyclopædic ideal, then their heroic faith and tenacity amidst untoward circumstances, their intolerance and dogmatism, their independence, their lack of those softening qualities which make men lovable. They attached a paramount importance to the study of sociology and positive polity, but they clearly saw that no real advance can be made which is not preceded by a moral transformation. They both asserted themselves in a similar way. AUGUSTE COMTE wrote the first sketch of his « Course of Positive Philosophy » in 1826, and the course itself was the labor of the next sixteen years; SPENCER launched his manifesto in 1860, and working far more slowly, it took him more than double this time to produce the whole of his own synthesis.

Although both saw the importance of historical methods, they still have in common an extraordinary lack of historical sense. I am thinking of COMTE, the philosopher—not of the prophet of his latter days, who, jumping to the other extreme, made of history a sort of religion. Before that, he does not seem to have grasped any more clearly than SPENCER that genuine synthetic knowledge must comprehend the whole past of knowledge as well as its latest stages. Knowledge indeed is not something fixed and rigid, neither is it perfect; it is an ever-progressing organism whose meaning can only be understood by him who knows its origin and its inner life. COMTE saw well enough that the history of intellectual development is the key to social evolution, but he did not see that it is also a master-key to synthetic knowledge. SPENCER generously spent considerable sums for the elaboration of his « Descriptive Sociology », wherein the chronological sequence of events is faithfully abided by; yet what

one might call his historical blindness was appalling. Nothing is more pitiful, nothing more calculated to make one doubt of his genius, than the meagre notes he wrote while travelling in Egypt and Italy; to him the past was dead.

In my sketch of SPENCER's life, I hope I have made it clear how ill prepared he was for the great undertaking upon which he had set his heart. At first view it seems unbelievable that he could do as much as he did with such inadequate equipment. In fact, he was not by any means as ignorant as one would expect such a poor student to be. If he had but few opportunities of systematic research or set studies, he had plenty, in his miscellaneous readings and his talks at the Athenæum or in the streets with the most distinguished of his contemporaries, to gather in a substantial amount of first class information. His sharp and ready mind could make the most of the vaguest hint. Being endowed with a real genius for synthesis and possessing a complete system of knowledge, he could at the same time keep out all superfluous information, and let in, and classify at once, all that which was pertinent to his purpose.

In short, SPENCER's mind was a genuine encyclopædic mind. The relative smallness of his knowledge was largely compensated by its congruity. The contemplation of such a mind helps one better than any explanation to understand what synthetic or encyclopædic knowledge actually is. It is not a mere accumulation of disconnected facts and theories. There are men who know thousands of facts, but have no skill in ordering them, no hooks in their brains to hang them on. The disintegrated knowledge of these men, of whom good people often speak as being very learned, is as remote from synthetic knowledge as crass ignorance. Knowledge is synthetic to the extent that it is unified, congruous, and the result of an organic growth. It cannot be obtained by mere juxtaposition of odd bits, but only by a slow digestion and re-elaboration of all the materials which the mind selects and absorbs.

Nevertheless, the lack of a systematic training at the outset of his life was to SPENCER a considerable and, to a large extent, an irretrievable handicap. Genius cannot entirely make up for the absence of the fundamental technique which can only be properly acquired when one is young. It is astounding that, barring such as were unavoidable at the time of his writing, there are not more errors in SPENCER's philosophy, and that there is so much truth — truth of his day and prophetic truth — in a system resting on such a fragile

foundation. Indeed the amount of active substance which his works contain is unusually great; an excellent proof of this is afforded by the extraordinary influence they exerted upon the intellectual development of the end of the *xix*th century.

The unification of knowledge is the more necessary as knowledge becomes more complex and specialized. If nobody had the courage to attempt it, the scientific world would soon become a new Tower of Babel. There are already too many specialists who know what they are doing hardly more than bees do. They work faithfully in their little corner, and their work is very useful. But science is far more than the sum of their fragmentary efforts. The growth of science is essentially an organic growth. That means that at least a few people must take the trouble to digest and assimilate the whole of it, in order to co-ordinate and to unify it. They may err; nay, they are bound to err ever and anon; but where one will err, the next one will go straight. It is so that everything progresses.

If encyclopædic efforts were abandoned, the amount of scientific facts and little theories might go on increasing indefinitely, but science would perish. The same is equally true of every human activity. Everywhere synthetic and centripetal endeavors must counterbalance the more special and centrifugal ones, lest the whole fabric of life be ruined and fall to pieces. Business men, for instance, have a very clear notion of this, and in proportion as they standardize and specialize their industries, they are careful to provide co-ordinating agencies to keep the complete body together.

But many will hasten to object: « Encyclopædic knowledge, however desirable it may be, has become impossible. Science is becoming vaster every day and men do not seem to grow bigger. Indeed they seem smaller than they were in the past. There are no more ARISTOTLES, and if one of these giants were to come back, the immensity of accumulated knowledge would make him feel like a pigmy. However narrow be the field one has chosen, one finds it impossible to encompass and to exhaust it. How then could it be possible to know the whole of science? » Their argument seems peremptory. Yet it is a fallacy based on the assumption that the whole of science is greater than any one of its parts. This is wrong, for when the parts and the whole are infinite, they are of equal size. It is just as difficult to know the history of France, or say the history of Paris, as the history of the world, because both undertakings are equally endless.

It is true that science is becoming more complex every day, but it is also becoming simpler and more harmonious in proportion that synthetic knowledge increases, that is, that more general relations are discovered. It is this very fact which makes encyclopædic efforts still possible. In some respects one might even say that such efforts are easier now than they were before, because the very progress of science enables one to contemplate its development from a higher point of view. The synthetic philosopher who has taken the pains to understand the most difficult parts of science and to climb, so to say, to its summit, enjoys the same advantage as a traveller who can view a whole country from the top of a mountain. No longer do the fantastically shaped hills, the crooked valleys, the deep and mysterious forests delude him; he sees them all from above in their correct relations. Of course he does not know every plant of every nook as does the plant-hunter, nor every insect as the zoologist, nor every stone of the rocks as the prospector. His knowledge is different. This suggests another reason for the possibility of encyclopædic knowledge. Such knowledge indeed is not necessarily vaster than any specialized knowledge, because he who undertakes to master it does not attempt to know, or at least to store in his memory, facts of the same kind. Many of the generalizations which the special investigator has reached at the cost of enormous pains are only elementary facts to the encyclopædist. It is easy enough for the map-maker to draw on his map a new river, to discover the true course of which many men have spent their lives; it is not more difficult for the encyclopædist to register new scientific facts and ideas, each of which is the fruit of considerable ingenuity and endless toil.

Yet most men prefer to stand on the solid ground of immediate experience. Their habits of work increase their timidity, and before long the most circumspect endeavors to organize empirical knowledge seem to them adventurous. It is perhaps chiefly as a contrast with this timidity that undertakings like SPENCER's take heroic proportions.

There *is* a touch of heroism in them, because there is indeed a touch of adventure. Special research is generally less disappointing, for it brings immediate results and moral comfort. The astronomer who sets our clocks right and the chemist who prepares our dyes are just as conscious of their usefulness as the baker is; no doubts will prey on their minds. Again, to put neatly written cards in a drawer, or to classify endless rows of insects or shells, and then to write long

memoirs in which every one of them is fastidiously described, will bring peace and happiness to many people. They well know that they are working for eternity, because it is they who bring together the materials of which any scientific synthesis is made. In the course of time many an edifice will be built with these materials; the buildings will pass, the materials will remain. Most scientists do not go beyond this; they prepare and collect material; they do not build. I suppose they obey a true instinct. They are quickly troubled with giddiness. They are right in refusing to go farther; they are wrong when they say that everybody is dizzy when they are.

The proof that synthetic studies are not necessarily more difficult than others, for one who has the proper constitution, is that SPENCER, whose systematic training was so poor and who could not work more than two or three hours a day, succeeded so well. He succeeded because of the synthetic power of his mind, but also because of his indomitable will, of his tenacity, of his faith.

And SPENCER's relative success gives one much hope, for it is easy to conceive a man having his synthetic grasp, his faith, and far more systematic knowledge and physical endurance. One has only to think of a SPENCER endowed with a greater reserve of health and a competence which would have enabled him in his youth to pursue long university studies and to master the rudiments and the technique of many sciences. One may object that SPENCER's audacity was partly the result of his ignorance. That is plausible. Ignorance has been more than once a source of inspiration; on the other hand, knowledge is always a heavy burden to bear. Many are so overburdened that they can hardly move. But again we may conceive a man strong enough to accumulate a great deal of experience, and yet to remain imaginative and young and keep a clear vision of his purpose.

In this centenary of SPENCER's birthday, let us think of him with gratefulness, not so much for the knowledge which he added to ours, as for the example of moral courage and of faith which he gave us. He helped us to understand the nature and the desirability of synthetic science, to realize its possibility and to keep alive the need and the love of it.

As long as there are men who care not simply for material results, but yearn for unified and harmonious knowledge, the memory of HERBERT SPENCER will be revered.

GEORGE SARTON.

Washington D. C., March 1920.

BIBLIOGRAPHICAL AND ICONOGRAPHICAL NOTES.

1. The present essay on SPENCER has been reprinted from *Scribner's Magazine*, June 1920, as an editorial of *Isis*, for two reasons : in the first place to commemorate the centenary of his birth ; in the second place to emphasize the necessity and the possibility of synthetic knowledge. The second reason is of especial importance because I believe that knowledge limited to the present, without historical background, can not be really synthetic. Such static knowledge can but be superficial ; precious as it may be for practical and material purposes it is philosophically worthless. On the other hand, historical research conducted without any regard to synthetic knowledge, without any interest in the growth of modern science, is bound to degenerate into mere antiquarianism.

2. SPENCER's *main publications*. His first paper « Crystallization », appeared in 1836 in the *Bath and West of England Magazine* for January. His eleventh publication was the first of importance, namely letters « on the proper sphere of government » which appeared in the *Nonconformist* from June to December 1842.

1851. *Social statics or the conditions essential to human happiness specified and the first of them developed*. London, CHAPMAN.

This was SPENCER's first book. The Preface is dated December 1850 and the book appeared early in 1851. An abridged and revised edition of it appeared in 1892 together with a reprint of « *Man versus the State* ».

1852. The Development Hypothesis. *Leader*, March 20 (*Essays*, I, 1).

1855. *Principles of Psychology* (in one vol.).

1858. *Essays* (first series).

1860. *A System of Philosophy*. Prospectus distributed in March 1860 by the publisher GEORGE MANWARING, London, giving the programme of the synthetic philosophy, that is the programme of SPENCER's life for the next forty years. Reproduced in the preface to the *First Principles*, also in the *Autobiography II*, 557-563.

1860-1862. *First Principles*. First part of the Synthetic philosophy. Issued in six numbers from October 1860 to June 1862. The annual subscription (4 parts) was 10 shillings. There is a copy of this edition in the Harvard Library, with the original blue covers. The four first parts were published by MANWARING, the two last and the complete book by WILLIAMS and NORGATE, London ⁽¹⁾. The title page of the whole book is dated 1862, and the preface containing the programme is dated London, June 5th 1862.

(1) WILLIAMS and NORGATE have been the publishers of almost all of SPENCER's books ; the American publishers being D. APPLETON & Co., New York.

Sixth and final ed. of *First Principles*, 1900.

1861. *Education: intellectual, moral and physical*. London, MANWARING. Collection of four essays published from 1854 to 1859.

1863. *Essays* (second series.)

1864-1867. *Principles of Biology* (2 vol.). Revised ed., 1898-1899. Second part of the synthetic philosophy.

1870-1872. *Principles of Psychology* (2 vol.). Third part of the synthetic philosophy. This is a second ed. of the work in one vol. published in 1855. Fourth ed., 1899.

1873. *The Study of Sociology*. (International Scientific Series.) London, PAUL.

1873-. *Descriptive Sociology*, or groups of sociological facts classified and arranged by HERBERT SPENCER. Compiled and abstracted by DAVID DUNCAN, RICHARD SCHEPPIG, JAMES COLLIER. Eight of these enormous volumes (royal folio) appeared during SPENCER's lifetime (1873-1881). Two more have appeared in 1910, published at the cost of SPENCER's estate and edited by H. R. TEDDER: IX. Chinese by E. T. C. WERNER and X. Greeks, Hellenic Era by J. P. MAHAFFY and W. A. GOLIGHER; others are in preparation. It is doubtful whether these books compiled upon SPENCER's plans and for his own needs will ever be as useful to other scholars as they would have been to him; it is even doubtful whether their utility will ever be commensurate to their cost in time and money.

1874. *Essays* (third series.)

1876-1896. *Principles of Sociology*. Fourth part of the synthetic philosophy.

1879-1893. *Principles of Ethics*. Fifth part of the synthetic philosophy. This part was started after the fourth one but completed before. The whole system was completed in 1896, but SPENCER then began to prepare new editions of the earlier parts, until 1900.

1884. *The Man versus the State*. Reprinted 1892 with *Social Statics*.

1897. *Various fragments*.

1902 *Facts and comments*.

A complete list of SPENCER's writings will be found in D. DUNCAN. *Life and Letters of H. SPENCER*. London 1908. Appendix C. Some of the dates quoted by Duncan are not correct (at least in the American edition, vol. II, p. 366-367).

3. *Main publications about SPENCER*. — The main source of information is SPENCER's *Autobiography* which appeared posthumously in 1904 (2 vol). This is a very minute account of his life up to 1882. SPENCER lived until 1903, but the balance of his life was far less interesting. The biography is completed by DAVID DUNCAN's *Life and Letters of HERBERT SPENCER*, 1908. (London, METHUEN, 1 vol.; New York, APPLETON, 2 vol.). Additional biographical information will be

found in : JOSIAH ROYCE. H. SPENCER, an estimate and review; together with a chapter of personal reminiscences by JAMES COLLIER. New York, Fox, 1904; FREDERIC HARRISON. The HERBERT SPENCER [first] lecture. Oxford, CLARENDON PRESS, 1905. See also : F. HOWARD COLLINS. An epitome of the synthetic philosophy with a preface by HERBERT SPENCER, New York 1889. The preface is a condensation of Spencerian philosophy in less than two pages. The book is a reduction of the synthetic philosophy, section by section, to one tenth- WILLIAM HENRY HUDSON. An introduction to the philosophy of HERBERT SPENCER, New York 1894; 2^d ed. 1900. EDMOND PARISOT. H. SPENCER. Choix de textes et étude du système philosophique. Paris [1912], with French bibliography. The latest study of SPENCER's life and work, and perhaps the best one is : HUGH S. R. ELLIOT. HERBERT SPENCER (Makers of the XIXth century). London, CONSTABLE, 1917; also with a bibliography.

4. *Portraits of Spencer.* — The following list is not complete but more than sufficient. The portraits are quoted in chronological order. The A. L. A. Index, Washington 1906, p. 1371, refers to many other portraits published in periodicals and illustrated books. Probably most of these portraits would be found to duplicate those enumerated below, but some would be new. Of these, some would be dated, some not. It would be easy to date the undated portraits by comparing them to the dated portraits quoted below.

1839, Ae. 19. Head and shoulder, profile to the left. Sketch. (DUNCAN's Life, I, frontispiece.)

1855, Ae. 35. Seated figure to the knees, facing spectator. From a photograph. (DUNCAN's Life, I, p. 100). Earnest but sad-looking face.

1858, Ae. 38. Bust facing spectator. From a photograph (Autobiography, I, frontispiece). Signed « HERBERT SPENCER when 38 ». Beautiful portrait,

Ab. 1865, Ae. 45. Bust facing spectator, the right hand supporting the head. Very beautiful photograph by JOHN WATKINS (see *World's Work*, 5, p. 3107, 1903). An engraving by GEO. E. PERRINE, New York, was based on this photograph and published in *The Eclectic Magazine of Foreign literature, science and art*, vol. XV, New York, March 1872, as an « embellishment » to an essay on SPENCER by E. L. YOUMANS. This engraving is reproduced in the present number of *Isis*. I have chosen it because it is excellent, little known and represents SPENCER at the most critical and glorious period of his life.

1866, Ae. 46. Head and shoulders, face three quarters to the right. From a photograph (DUNCAN's Life, I, p. 166).

1872, Ae. 52. Painted by JOHN BAGNOLD BURGESS. Seated figure to the knees, body turned to the left, facing spectator. Dimen-

sions : 46 in. by 37 1/2 in. National Portrait Gallery, No. 1358 Bequeathed to it by SPENCER. Very beautiful portrait, perhaps the best portrait that we have.

- 1882, Ae. 62. In 1882, SPENCER made a visit to America and of course was photographed on that occasion. I have before me two photographs of that time, both from the E. J. WENDELL bequest, HARVARD Library : 1. by JOHN BEARDSHAW, New York. Bust, face three quarters to the left; 2. by W. G. MARTIN, Montreal. Head and shoulders, facing spectator. A third photograph from the same collection made by ELLIOTT and FRY, London; bust, face three quarters to the left, is a little posterior.
- 1884, Ae. 64. Photograph by BARRAUDS. Bust facing spectator. (*World's Work*, V, p. 3107, 1903.)
- 1893, Ae. 73. Bust facing spectator. Hair and whiskers white. Photograph (DUNCAN, II, frontispiece). Beautiful portrait often reproduced.
- 1898, Ae. 78. From a painting by Sir HUBERT VON HERKOMER (DUNCAN, II, 112). Bust, face three quarters to the right. DUNCAN relates the history of this portrait made after the completion of the synthetic philosophy. (DUNCAN, II, ch. 24.)
- Idem*. Bust facing spectator. Photograph signed « HERBERT SPENCER when 78 ». Very good portrait. SPENCER is now an old man, yet vigorous.
- 1901, Ae. 81. Two very good photographs in *World's Work*, 5, p. 3109 and 3110. New York 1903 : 1. Seated, to the waist, face three quarters to the right, reading; 2. Seated, full length, at home (Brighton) overlooking the sea. Both photographs copyrighted by ERNEST H. MILLS, London.

There is also at the National Portrait Gallery (No. 1359) a marble bust by Sir JOSEPH EDGARD BØHM, bequeathed by SPENCER. I have not seen it and hence cannot date it.

Cambridge, Mass. Sept. 1920.

G. S.



Gaston Milhaud

L'une des pertes les plus déplorables de la période de guerre est celle de GASTON MILHAUD. Professeur de philosophie à la Faculté des lettres de Montpellier, puis à la Sorbonne, G. MILHAUD fut d'abord un « scientifique ». Son cas est remarquable. S'il n'est pas rare en France de trouver réunies la culture scientifique et la culture littéraire, il est tout à fait exceptionnel de franchir, comme il l'a fait, la cloison administrative qui sépare, dans l'Université, les sciences des lettres. Reçu à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale, section des sciences, en 1878, il opta pour l'Ecole Normale, en sortit agrégé de mathématiques, fut professeur de mathématiques spéciales au lycée du Havre, puis à celui de Montpellier. Son premier ouvrage est une traduction ⁽¹⁾ de la *Theorie générale des fonctions* de PAUL DE BOIS-REYMOND. Mais il fut de bonne heure attiré par l'histoire des mathématiques et les questions philosophiques qui concernent leurs principes, leur valeur, leurs limites. Il se prit de passion pour les travaux de PAUL TANNERY, dont il se fit le disciple et le continuateur, et publia en 1893 ses remarquables *Leçons sur les origines de la science grecque*. L'année suivante, il prenait le grade de docteur ès lettres avec une thèse peu volumineuse, mais substantielle : *Sur les conditions et les limites de la certitude logique*, qui eut une deuxième édition en 1898. Peu après, de la chaire de mathématiques spéciales du lycée il passait à la chaire de philosophie de la Faculté des lettres de Montpellier. Il faut dire que ce mathématicien était en même temps bon latiniste et bon helléniste. Il avait écrit une thèse en latin ⁽²⁾, encore exigée à cette époque pour le doctorat ès lettres, et maniait les textes grecs avec la même aisance qu'un pur « littéraire ». Mais aucun grade, titre ni diplôme n'en faisait foi.

⁽¹⁾ En collaboration avec A. GIROT, Paris, HERMANN, 1887.

⁽²⁾ *Num Cartesii methodus tantum valeat in suo opere illustrando quantum ipse senserit*, Montpellier, COULET, 1894.

Appelé à la Sorbonne en 1903, il hésita beaucoup à quitter Montpellier, les amitiés qu'il y avait contractées, et cet *Enclos Laffoux*, sorte de cité verdoyante habitée par des familles d'universitaires qu'unissait la plus charmante intimité. Il finit par se laisser tenter et, comme il était dévoué corps et âme à son enseignement, ses amis purent constater l'envahissement progressif de ce surmenage professionnel auquel il a succombé.

* * *

L'œuvre de G. MILHAUD, faite de petits écrits, séries de leçons, articles publiés ensuite en volumes, et d'un seul ouvrage étendu, les *Philosophes Géomètres de la Grèce* (1900), comporte deux sortes de travaux. Les uns traitent des points d'histoire, les autres se rapportent à la nature et à la valeur de la connaissance scientifique. Les points d'histoire qu'il a élucidés sont de ceux que les historiens de PLATON, de DESCARTES, de LEIBNIZ n'avaient pu résoudre faute d'être assez bons mathématiciens. Il semble bien avoir démontré définitivement que DESCARTES a découvert la loi des sinus par ses propres recherches, dès 1620, sans connaître ni les leçons ni les écrits de SNELLIUS, et qu'il l'a découverte par une sorte d'intuition de génie dont ne peuvent rendre compte ni la très mauvaise démonstration géométrique qu'il en a donnée, ni l'unique et insuffisante vérification expérimentale du verre parabolique qu'il fit tailler et qu'il décrit dans sa *Dioptrique* (1). Également définitive semble cette étude où il montre avec une admirable sagacité en quoi consiste l'originalité de DESCARTES dans l'invention de la Géométrie analytique. Car FERMAT était certainement en possession de cette méthode quand parut la *Géométrie* de DESCARTES ; et cependant ni FERMAT, ni aucun contemporain ne semble avoir eu seulement l'idée de soulever une question de priorité. C'est que ni pour FERMAT ni pour DESCARTES la méthode n'était vraiment nouvelle : la géométrie analytique n'était, pour l'un comme pour l'autre, que « l'Analyse des Anciens », perfectionnée, développée, enrichie d'une notation infiniment supérieure ; mais à cet égard le progrès avait été commencé dès le xvi^e siècle, notamment par VIÈTE (2). Quant à

(1) « DESCARTES et la loi des sinus », *Revue générale des sciences*, 1907, reproduit dans *Nouvelles études sur l'histoire de la pensée scientifique*, 1911. — Note sur DESCARTES, publiée par la *Revue de métaphysique* en 1918.

(2) « DESCARTES et la géométrie analytique », *Revue générale des sciences*, 1906 reproduit dans le même volume de 1911.

l'Inventum mirabile que DESCARTES signale dans la note marginale des *Olympia* à la date du 11 novembre 1620, ce n'est pas, comme plusieurs l'ont cru, la géométrie analytique, mais la loi des sinus, c'est la théorie mathématique qui permet de construire des lunettes pour observer les astres (1). Citons encore, parmi les travaux historiques, le différend entre les cartésiens et LEIBNIZ, entre les cartésiens et NEWTON, relativement au principe de la conservation du mouvement (2), et la question si obscure de *l'Apport de l'Orient et de l'Égypte dans la science grecque* (3).

* * *

Les écrits théoriques de MILHAUD sont presque tous consacrés à mettre en lumière et à saisir sous de multiples aspects la spontanéité inventive de la raison, son pouvoir et son droit de création libre. Sans doute le physicien ne dispose pas des faits, pas plus que le mathématicien ne se permet de changer les données du problème qu'il a entrepris de résoudre. Sans doute, l'un et l'autre soumettent toutes les démarches de leur pensée à des règles rigoureuses. Mais ni les faits ni les règles logiques ne sont pour eux des obstacles, des entraves ou des lisières; ils sont bien plutôt des leviers, des outils, — outils déjà construits par l'intelligence, pour son propre usage, et dont elle se sert ensuite pour construire d'autres connaissances, créer des vérités. Même les empiristes, même les positivistes, qui prêchent une soumission docile et quasi passive aux faits, une défiance timorée à l'égard des anticipations aventureuses, ne parviennent jamais à faire de l'intelligence un miroir de la nature et de la science un simple enregistrement des faits. Ce n'est pas par l'intuition, et en épousant d'aussi près que possible les contours du donné empirique que la pensée assure son succès et son progrès, c'est au contraire par l'abstraction qui élimine de l'image tout ce qui conserve encore quelque qualité concrète et sensible. Par une transformation continue, l'esprit substitue aux données intuitives des êtres de raison qu'il domine et qu'il manie, et s'éloigne du réel pour atteindre le vrai.

Il y a donc contraste parfait entre le rationalisme de MILHAUD et

(1) *Revue de métaphysique*, 1918.

(2) « LEIBNIZ et les lois du mouvement », *Revue philosophique*, 1900. — « DESCARTES et NEWTON », *Revue de métaphysique*, 1908. Ces deux articles reproduits dans, *Nouvelles études sur l'histoire de la pensée scientifique*, 1911.

(3) *Revue générale des sciences*, juin 1910, reproduit dans le même recueil.

l'intuitionnisme de BERGSON. Cherchons avant tout le réel, dit celui-ci, et pour cela « tournons le dos à la science » qui nous en éloigne. Tâchons de retrouver la donnée immédiate, l'intuition primitive dans sa pureté, telle qu'elle était avant d'être déformée par la raison. Cherchons avant tout l'intelligible, dit l'autre, et pour cela élaborons, transformons nos concepts, assouplissons-les, épurons-les, dégageons-les de tous les éléments qualitatifs et intensifs qui trahissent leur origine intuitive; faisons-en ces concepts rationnels, ces purs « êtres de raison » qui seuls peuvent rendre l'intuition intelligible, qui sont même nécessaires pour la rendre seulement saisissable, et qui peuvent aller jusqu'à permettre de l'anticiper.

La science n'est certes pas fiction, mais elle est invention; elle n'est pas arbitraire, mais elle est œuvre de liberté. En ce sens, elle est une manière de poésie. En ces pages, écrites avec tant de charme, où MILHAUD révèle, décrit, admire l'activité créatrice de la pensée raisonnante, on sent une sorte d'ivresse poétique, d'enthousiasme dionysien; lui-même va jusqu'à employer les mots de « vertige » et même de « miracle » ⁽¹⁾.

Mais nul n'a connu mieux que lui les dangers de ce vertige. Il aimait à étudier l'influence des études mathématiques sur la pensée philosophique. C'est surtout dans la mathématique que la pensée devance la nature, sans aucun scrupule d'ailleurs, et de plein droit, puisque cette science n'a pas pour objet le réel. Elle est sûre qu'elle finira par le rejoindre : la science pure deviendra science appliquée s'il se présente des cas auxquels elle soit applicable. Mais le mathématicien est enclin à garder la même hardiesse en métaphysique, en morale, en politique. Il est volontiers dogmatique; il l'est jusqu'au pire excès; il irait jusqu'à confier au savant une autorité sociale et politique illimitée. Il commande et condamne au nom de la raison avec la même assurance que l'inquisiteur au nom de Dieu : l'absolu est intransigeant. En outre, le mathématicien est naturellement porté à être idéaliste. L'idée, d'autant plus intelligible qu'elle est plus abs-

(1) Il était naturel que MILHAUD fût conduit à des idées très voisines de celles que j'ai exposées dans mon *Traité de logique* sur le raisonnement déductif. Je ne sais comment son article sur « Le Raisonnement géométrique et le Syllogisme » (reproduit dans *Le Rationnel*, 1898) a pu m'échapper, ni par quel excès de scrupule lui-même ne m'y a pas renvoyé. Dans cet article très pénétrant, on croirait à chaque instant qu'il va faire le pas décisif. Il ne le fait pas; il ne songe pas à rompre avec la tradition scolastique d'après laquelle le raisonnement, c'est le syllogisme.

traite, plus pure, plus dégagée de tout élément empirique, lui paraît plus importante, plus saisissable, plus solide, plus réelle que le sensible. Dans les *Philosophes-Géomètres de la Grèce* (1900), son ouvrage le plus étendu, où il est à la fois historien et logicien, MILHAUD a montré, plus particulièrement chez PLATON, ces deux excès comme des conséquences de la culture géométrique. Ailleurs, il les relève dans AUGUSTE COMTE, auquel il a consacré un volume (1). Il les a signalés, il en eût peut-être donné une étude approfondie, dans DESCARTES, MALEBRANCHE, LEIBNIZ, RENOUVIER.

Il est mort à 60 ans. Sûrement il n'avait pas achevé son œuvre. Faut-il le ranger parmi les victimes de la guerre? Peut-être. A vrai dire, sa santé était depuis longtemps mauvaise. En 1913, après avoir corrigé avec moi, au prix d'un effort inouï et sans doute imprudent, l'une des compositions écrites de l'agrégation de philosophie, il lui fut impossible de siéger aux épreuves orales. Mais il ne s'agissait que de surmenage; un séjour à la montagne lui avait rendu assez de force pour reprendre ses cours. Les angoisses de la guerre, angoisses patriotiques, angoisses paternelles, contribuèrent certainement à hâter sa fin.

EDMOND GOBLOT.

(1) *Le positivisme et le progrès de l'esprit*, 1902.

Two Twelfth Century Algorisms

The Latin treatises on the Hindu art of reckoning which antedate the XIVth century are sufficiently rare so that the addition even of anonymous works to the available literature on this subject is highly desirable. Doubtless the earliest of these algorisms are the two ascribed to AL-KHOWARIZMI, published by BONCOMPAGNI ⁽¹⁾, the first a translation and the second probably an adaptation of the Arab's lost work on arithmetic. Of the XIIth century also are the fragments on multiplication and division by N. OCREAT (O'CREAT) ⁽²⁾, and the algorism published by NAGI ⁽³⁾ and again by CURTZE ⁽⁴⁾. Of the algorisms of the XIIIth century the three most widely used were the *Carmen de algorismo* ⁽⁵⁾ by ALEXANDER DE VILLA DEI, SACROBOSCO's *Algorismus vulgaris* ⁽⁶⁾, and LEONARD OF PISA's *Liber abaci* ⁽⁷⁾. The *Algorithmus demonstratus* of GERNARDUS ⁽⁸⁾, and the treatises ascribed to JORDANUS NEMORARIUS ⁽⁹⁾, all of the XIIIth century, were not widely

⁽¹⁾ *Trattati d'arithmetica* : I. " Algorithmi de numero indorum " and II. " Liber Algorismi de pratica arismetrice ", Rome, 1857.

⁽²⁾ *Abhandl. zur Gesch. d. mathem. Wiss.*, 3, p. 129-139 (M. CHARLES HENRY), 1880.

⁽³⁾ *Zeitschrift für Math. and Physik*, vol. 34 ; *Hist. litt. abth.*, p. 129-146, 161-170.

⁽⁴⁾ *Abhandl. zur Gesch. d. mathem. Wiss.*, 8, p. 1-27.

⁽⁵⁾ HALLIWELL, *Rara mathematica*, p. 73-83, London, 1839.

⁽⁶⁾ CURTZE, published with the commentary by PETRUS DE DACIA, Copenhagen, 1897.

⁽⁷⁾ BONCOMPAGNI, *Scritti di Leonardo Pisano* : I. " Il liber abbaci " Rome, 1857.

⁽⁸⁾ Nuremberg, 1534, and ENESTRÖM, " Der Algorismus de integris des Meisters GERNARDUS " ; *Biblioth. Mathem.*, t. 13, p. 289-332, 1912-1913.

⁽⁹⁾ ENESTRÖM, " Ueber eine dem JORDANUS NEMORARIUS zugeschriebene kurze Algorismusschrift " ; *Biblioth. Mathem.*, t. 8, p. 135-153, 1907-1908. ENESTRÖM, " Ueber die *Demonstratio JORDANI de Algorismo* ", *Biblioth. Mathem.*, t. 7, 1906-1907.

used; the Euclidean form of demonstration employed places these works in a class by themselves. Related to the *Carmen* and to SACROBOSCO'S work are the two algorisms, in French ⁽¹⁾ and Icelandic ⁽²⁾, both of the XIIIth century. Mention should also be made of the algorisms of the same century, probably, published by CANTOR ⁽³⁾, and by GERHARDT ⁽⁴⁾, and possibly also the commentary on SACROBOSCO by PETRUS DE DACIA ⁽⁵⁾.

The algorisms which are here presented bear internal and external evidence that they date from the XIIth century. Possibly we should refer to one algorism rather than to two (or three) since the differences in terminology and methods are so slight that a common source, at least, can hardly be denied. The algorisms in question are both found in the British Museum ⁽⁶⁾, the one in Royal MS. 15 B. IX, f. 77^b ⁽⁷⁾, and the other in EGERTON MS. 2261, f. 223^b-227^b ⁽⁸⁾. The first manuscript is ascribed by the experts of the British Museum to the end of the XIIth century or to the beginning of the XIIIth; a XVth century copy of the algorism in the EGERTON manuscript is found in Paris, MS. Latin, 10252, fol. 68a-70b. The Royal manuscript, once the property of the mathematician JOHN DEE, employs numeral forms and terminology, as well as handwriting indicative of a treatise of the XIIth or early XIIIth century. The EGERTON MS. has at

⁽¹⁾ V. MORTET, *Biblioth. Mathem.* 9, p. 55-64.

⁽²⁾ Published by FINNUR JONSSON, in *Hauksbók*, p. 417-424, Copenhagen, 1892-1896.

⁽³⁾ Program, Salzwedel, 1853.

⁽⁴⁾ *Zeitschrift für Mathem.*, 10, p. 1-16, 1865.

⁽⁵⁾ CURTZE, *loc. cit.*

⁽⁶⁾ My attention was called to these manuscripts by the reference to them in the article, "On the Early Use of Arabic Numerals in Europe", by G. F. HILL, *Archaeologia*, vol. 62, p. 137-190, London, 1910. Subsequently, I found that reference to the algorism in Royal MS. 15 B. IX is made by BUBNOV, (GERBERTI *postea* SILVESTRI II, *papae Opera Mathematica*, p. xxxviii, Berlin, 1899.

⁽⁷⁾ HILL, *loc. cit.*, places this early in the XIIIth century and adds that some authorities date it as early as the XIIth. BUBNOV, *loc. cit.*, places the rest of the manuscript in the XIth century and this as somewhat questionably of the XIIth. Elsewhere in the same work BUBNOV dates this manuscript as of the XIth or early XIIth century. The contents as given by BUBNOV include BOETHIUS *Musica Institutio*, various letters and treatises relating to GERBERT, and works on the astrolabe (GERBERT, HERMANN, and anonymous from the Arabic), geometry, computus and allied subjects.

⁽⁸⁾ HILL, *loc. cit.*, dates this c. 1230-1250, and calls it of English origin.

the top and bottom of each page, the decorative flourishes which are said to be characteristic of English writing of the early XIIIth century.

Particularly noteworthy is the use in both versions, of the words *procedere* (*procedendi*) for numeration, and *puncta* ⁽¹⁾ for minutes, both of which are designations not found in other algorisms. The use of the word *karacteres* in the Royal manuscript is significant for this is found only in the first of the *Trattati*, of the algorisms which we have mentioned, and aside from that only in the works ⁽²⁾ of the Xth to XIIth centuries dealing with the abacus.

TRANSLATION OF THE ALGORISM

(Following the Royal Manuscript; numerical illustrations added by the author of the present article).

« The intention of AL-KHOWARIZMI in this work is to present the teaching of numeration, addition, subtraction, duplication and mediation, multiplication, and division by the ten characters of the Hindus. The knowledge of these is useful. Observe that they wrote the characters from right to left, while we write them in the reverse direction.

« Zero, nine, eight, seven, six, five, 0, 9, 8, 7, 6, 5, four, three, two, one, which are equal in order to 4, 3, 2, 1. And first it is necessary to recognize (the terms) *places* places and orders. We call the spaces in which the characters are written; orders, in truth, the numbers from one to ten, from ten to one hundred, from one hundred to one thousand, from one thousand to ten thousand, from ten thousand to one hundred thousand, from one hundred thousand to one thousand thousand, from one thousand thousand to ten thousand

(1) This designation for minutes is found in the treatise of 1120 on astronomy by WALCHER, prior of Malvern; his work was based on that of one PETRUS ANFUSI, or ALPHONSI, a Jewish astronomer of the early XIIth century. See HASKINS, « The reception of Arabic Science in England », *English Historical Review*, vol. 30, p. 56-69, 1915.

(2) P. TREUTLEIN, « Intorno ad alcuni scritti inediti relativi al calcolo dell' abaco », in *Bullettino di bibliografia e di storia della scienze matematiche, e fisiche*; X, p. 589-647; the word appears in four of the treatises. Similarly in the work by RADULPH of Laon (*Abhandl. zur Gesch. d. Math. Wiss.* 5), in the abacus interpolated in the geometry of BOETHIUS (BUBNOV, p. 158); in RICHER, *Historiarum* 54, (BUBNOV, p. 380-381), this word is used.

thousand, from ten thousand thousand to one hundred thousand thousand, from one hundred thousand thousand to one thousand thousand thousand. Thus with these the progression of places and orders is by tens, changing each figure to different places constitutes different orders by tens.

« If you wish to add a number to a number, place the greater number according to its orders, and the lesser under it by its, in such a way that the first (*i. e.*, the units) of the lesser is under the first of the greater, and the second under the second. Add the first of the lesser to the first of the greater and that which results, if it is below ten, write in the place of the first of the greater. If it results in ten, write in the place of the first of the greater the figure Θ , that is nothing, and of the ten make one in the preceding (place). If it results in more than ten, that which is above ten write in the place of the upper and of the ten make one in the preceding (place). Similarly, add the second to the second and proceed in the same manner; also proceed in the same way if there are more. »

Numerical illustration, 826 *plus* 483.

826	829	909	1309
483	48	4	

« If you wish to subtract a number from a number, set down the larger number according to its places and the lesser under it according to its (places) so that the first (place) is under the first, and likewise for the rest. Then subtract the first of the lesser from the first of the greater and if there then be a remainder write it in the place of the first of the larger. If the parts are equal write in the place of the first of the larger the figure for naught that is Θ . If indeed the first of the lesser number is greater than the first place of the larger take one from the second place of the larger number which is worth ten in the first and from that ten and from the number of the first place of the larger subtract the first of the lesser and the remainder write in the place of the first of the larger. Similarly treat the second and the rest. »

The several stages in the process of subtraction of 124 from 329, and 139 from 365 are here graphically indicated :

329	325	305	205
124	12	1	
365	356	326	226
139	13	1	

« If you wish to double any number place it according to its places. Then begin to double at the last place, lest if you should begin at the first you would double the same number twice. If that which results from the doubling is below ten write it in the place of the last (digit); if it is just ten write in the place of the last (digit) the figure for naught, Θ , and of ten make one beyond. If there results (a number) greater than ten, write what is greater than ten in the place of the last (digit) and of ten make one in the place before. Similarly treat the rest up to the first (place). »

Graphical illustration : 2×367 :

367; 667; 727; 734.

« If you wish to halve any number, set it down according to its places (orders of digits). Then halve the first place and, if the number is even, write the half in the place of the first; if it is odd, write half of the even number in the place of the first order and the unit which remains is worth 60 (points) and by points divide it into two (equal parts) and the half, that is xxx, write under the first place, writing the figure for naught and the figure for three. Then halve the second and write the half, if it is even, in the place of the second order. If it is odd, write half of the even (number) there and halve the one which remains which is worth ten in the first place, and then write the half, *i. e.*, five, with the number which is in the first place. »

Graphical illustration of $785 \div 2$:

785; 782₃₀; 742₃₀; 392₃₀.

« If you wish to multiply a number by another, place the number which you wish to multiply according to its orders and the number by which you wish to multiply by its, in such a way that the first of that by which you wish to multiply is under the last of that which you wish to multiply. Then multiply the last by the last, and that which results from that multiplication write in the place of that by which you multiply. If indeed it results in ten, write above it the figure for naught and of ten make one in the preceding (place). But if it results in more than ten, that which is above ten write there and of the ten make one in the preceding place. If moreover it results in twenty or in more, if there is nothing over tens, write above the last figure a naught and the tens write in the preceding (place). If there is something in addition to the tens (*i. e.*, units), write it above the last and the tens beyond. Then multiply the same by the penultimate and that which results from this multiplication if it is below ten write

above the penultimate of that by which you multiply. If indeed in ten or above, treat it like the last (figure) and so multiply the last by each one up to the first. »

« When now you multiply the last by the first, delete the last and write the product, if it is below ten, there; if it is ten or above treat it as indicated for the rest. Then draw back the digits of that by which you multiply in such a way that the first digit of it is under the penultimate of that which you multiply, and multiply that penultimate by each figure of that by which you are multiplying, as has been indicated, up to the first. Then again delete that penultimate and so multiply each digit of that which you multiply by each of that by which you multiply. And note that if the figure naught is included in the number which you multiply you omit it, since it can not be multiplied, but it is not deleted. »

Graphical illustration : 324×264 :

324	6 324	78324	79234
264	264	264	264

Up to this point 264 has been multiplied by 3 (300), from left to right, and the partial product, 792, appears in the upper line, followed by the 24 or the remaining two digits of the 324; the 264 is now moved one place to the right and the multiplication is continued by the upper 2, of the 24, adding in the partial products as they occur.

79224	83224	84424	84484
264	264	264	264

As this point the 264 has been multiplied by 2 (20), from left to right, and the partial product, 528, has been added in three successive stages to the first partial product 792, *i. e.*, 79200 has been added to 5280, giving 84480; the sum 8448 appears in the upper line followed by the final 4 of 324; 264 is again moved one place to the right and the multiplication by the final 4 follows, adding to 8448 the three portions of the partial product as they occur.

84484	85284	85524	85536	85536, product.
264	264	264	264	

« If you wish to divide a number by another number, place according to its orders the larger number which you wish to divide and the lesser by its orders, in such a way that the last of the lesser is under the last of the greater, and, if there are more, the penultimate under the penultimate and so in order. Then consider how many

times the last digit of the lesser is contained in the last digit of the greater and consider if the others are contained as many times in the remaining digits. Starting at the last subtract the last that many times from the last of that which is above it, and from all of the others up to the first of the lesser. Write the number representing how many times in a line with the first of the lesser number above the greater number. Then draw back the divisor under the penultimate of the larger and consider how many times the last of the lesser is contained in the penultimate of the larger and consider whether the remainder is contained in the remaining (digits) as many times. But if you are not able to place the last of the lesser under the penultimate, if perchance nothing remains of it, after the first estimate place it under the following and consider how many times it will go into that and the rest into the remaining; and write the number denoting the quotient above the first of the lesser; and if any space is vacant between the first which you wrote and this write the figure for naught and so if there are more spaces vacant. Proceed in this manner until you can no longer divide the superior number. The end.»

Graphical illustration : $85536 \div 264$:

	3	3	3	3
85536	85536	25536	7536	6336
264	264	264	264	264

Up to this point the successive portions, 6, 18 and 12, or 60000, 18000 and 1200, of the partial product of 300 times 264, have been subtracted as they occur from the dividend, leaving 6336 as remainder; then the divisor 264 is moved one space to the right and the division continues.

3	32	32	32	32
6336	6336	2336	1136	1056
264	264	264	264	264

At this point, after having obtained by inspection 2 as the next figure in the quotient, the 1056 is the remainder after 2 (or 20) times 264 has been subtracted in successive stages from 6336.

32	324	324	324	324	324, quotient.
1056	1056	256	16		
264	264	264	264	264	

TEXTS

*Royal MS. 15, V. IX, fol. 77^b,
British Museum.*

*Egerton MS. 2261, fol. 225^b-227^b
British Museum (B). MS. Latin,
10252, fol. 66^a-70^b, Paris, Bibl.*

Nat. (P).

TRACTATUS ALGORISMI: ET DE SEPTEM
EIUS SPECIEBUS (*tit. om. B*).

Intencio algarismi est in hoc opere doctrinam prestare procedendi, addendi, minuendi, duplandi, et mediandi, multiplicandi, et diuidendi per X karacteres indorum. Utilitas est cognitio eorundem. Ecce karacteres scripsit a dextra in sinistrum cum nos scribamus e conuerso. Nichil, novem, octo, septem, setiam, quinarium, 0, 9, 8, 7, 6, 5⁽²⁾, quater, ternia, bina, unitas, his premissis singula exequantia, 4, 3, 2, 1. Et primus quod uidendere oportet prenoscere loca et differentias. Loca appelleramus spacia in quibus scribantur karacteres. Differentias uero numerus ab unitate ad decem, a decem ad *c*, a *c* ad *m*, a *m* ad *xm*, a *xm* ad *cm*, a *cm* ad *M*. *Milia*, a *m*. *Milibus* ad *xm milia*, a *xm milibus* ad *cm* (*sic*), a *cm milibus* ad *c* (*Mille in ras.*) *M. milia*, a *cm milibus* ad *mille M. milia*. Sic de istis per decenarium processio est locorum et differentiarum, mutato vnaqueque figura per diuersa loca diuersas

Intendit algorismus in hoc opere primum docere procedere, addere, duplicare (*dupplare P*), mediare, multiplicare, diuidere, per IX figuras yndorum que sunt (*fiunt P*) huiusmodi (*hoc modo P*), Θ (*sup. ver. B*), 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1⁽¹⁾.

De processu seu numeratione
(*tit. om. B*).

Procedere igitur est cognoscere quem numerum unaqueque figura notet per singula loca. Primo enim loco quelibet figura posita unitatem uel unitates notat. Secundo loco ($+$ decem uel. *P*) decena. Tercio centum uel centena. Quarto (*om.* centum.... Quarto *B*) millena (*Mille uel millena P*), et sicut usque ad infinitum. Verbi gratia, hec figura, 1, primo loco posita (*om. P*) unitatem significat. Secundo *X*, tercio centum, quarto mille et ($+$ sic *P*) de (*in P*) ceteris. Similiter hec figura 2 in (*om. P*) primo loco posita duas unitates significat (*notat P*), in secundo *XX*, in

(¹) For numeral forms, see G. F. HILL, *loc. cit.* Table III, Row 2.

(²) For the forms of the numerals, see the article by G. F. HILL. *loc. cit.* Table IV, Row 2.

constituit differentias per decennarium.

tercio CC, (+ in quarto duo milia P), et sic in ceteris. Hec figura (+ etiam P) 3 primo loco posita tres unitates significat (designat P), in secundo XXX. In tercio CCC (+ in quarto tria milia P) et sic in ceteris (+ fiet P). Notandum autem quod ita figuras disponimus scribendo ut a dextra incipiamus (+ et P) in sinistram ordinemus figuras. Ita quod secundum locum precedenti sit decuplus. Nunc autem (vero P), ad dandas artis regulas accedamus.

De Additione.

Si uis addere numerum cum numero pone maiorem numerum per suas differentias et minorem sub eo per suas. Ita quod prima minoris sit sub prima maioris et secunda sub secunda⁽¹⁾ prime maioris. Si uero in decem excreuerit scribe in loco prime maioris figuram Θ , id est nichil, et de decem fac unum in antea. Si autem ultra decem excreuerit quod ultra decem fuerit scribe in loco prime maioris et de decem fac unum in antea. Similiter adde secundam secunde et fac similiter et si plures fuerint eodem modo.

Si uolueris numerum numero addere scribe maiorem numerum per suas differentias et minorem sub eo per suas quem maiori addere uolueris ita quod prima differentia minoris contineatur sub prima maioris. Secunda sub secunda, et sic de ceteris. Notate quod non ideo maior numerus appellatur primum dispositus quia unaqueque figura maioris sit maior unaqueque minoris, sed quare summa totius numeri inferioris minor debeat esse summa totius numeri superioris. Deinde adde primam differentiam minoris prime differentie maioris. Et numerum qui inde excreuerit si infra X fuerit ibi scribe. Si uero in

(1) In this paragraph there is a very evident omission in the second sentence before the final words *prime maioris*. Evidently something to this effect: "Adde primam minoris prime maioris et quod inde excreuerit si infra decem fuerit scribe in loco".

X excreuerit in directo ⁽¹⁾ prime maioris scribe figuram nichili Θ et de X fac unam ultra. Si ultra X excreuerit quod super est X scribe super caput addentis et X scribe ut supra diximus (in loco prime maioris et de X fac unum ultra P *pro* super.... diximus). Postea adde secundam secunde, terciam terciæ, eodem modo faciendo ut de prima maioris et de prima minoris diximus (+ et de reliquis sic facies P) ⁽²⁾.

De subtractione.

Si uis minuere numerum a numero pone maiorem numerum per suas differentias et minorem sub ea per suas ita quod prima sit sub prima et ita de ceteris. Deinde subtrahe primam minoris a prima maioris et si quod inde residuum fuerit scribe in loco prime maioris. Si uero partes equales fuerint scribe in loco prime maioris figuram nichili, id est Θ . Si uero prima minoris fuerit maior quam prima maioris accipe unum de secunda differentia maioris quod ualet in prima decem et ex illa decem et ex numero prime maioris subtrahe primam minoris et quod residuum fuerit scribe in loco prime maioris. Similiter fac de secunda et de reliquis ⁽³⁾.

Si aliquem numerum ab aliquo numero subtrahere uolueris scribe maiorem numerum per suas differentias et minorem sub eo per suas ita quod prima minoris sit sub prima maioris, secundus sub secundus. Deinde subtrahe primam minoris a prima maioris et quod remanserit scribe in loco prime maioris. Si uero prima minoris maior fuerit quam prima maioris accipe unam unitatem de secunda differentia que ualebit X in prima et de illis X et de numero qui est in loco prime maioris subtrahe primam minoris et quod ibi remanserit scribe. Si autem in secundo loco non erit aliqua figura, summe unitatem de tercio loco que secundo loco C ualebit de qua novenarum scribes

⁽¹⁾ Trattati I and Trattati II use "in directo" under division; SACROBOSCO employs "ex directo".

⁽²⁾ From this point on only major or noteworthy variations in the manuscripts will be indicated.

⁽³⁾ *Carmen*, loc. cit., p. 76, "Et sic de reliquis facias, si sint ibi plures".

in secundo loco et unitatem transferes in primam que ibi ualebit X. Quibus iunctis numerum subtrahes minoris. Postea secundam de secunda et sic de ceteris.

De duplatione.

Si uis duplare numerum aliquem pone eum per suas differentias. Deinde incipe duplare ab ultima differentia ne si a prima incipias eundem numerum bis duples. Quod autem ex duplatione illa excreuerit si infra decem fuerit scribe in loco ultime. Si uero in decem scribe in loco ultime figuram nichili Θ et de decem fac unum ultra. Si autem ultra decem excreuerit quod supra decem fuerit scribe in loco ultime et de decem fac unum in antea. Similiter fac de reliquis usque ad primam.

Si uolueris aliquem numerum duplicare, scribe illum per suas differentias. Postea incipe duplare ab ultima differentia et si infra X fuerit ibi scribe. Si uero usque in X excreuerit, in loco ultimo scribe figuram nichili et de X fac unum ultra. Ideo autem ab ultima figura incipere diximus ne si a prima incipiatur idem bis duplicetur.

De mediatione.

Si uis mediare numerum aliquem ⁽¹⁾ pone eum per suas differentias. Deinde media prima differentia et si numerus par fuerit medietatem scribe in loco prime. Si uero impar fuerit medietatem paris scribe in prime differentie loco, et unum autem quod remanet ualet lx et per puncta diuide in duo, et medietatem, id est XXX, scribe sub differentia prima, scribens figuram nichili et figuram

Si uolueris aliquem numerum mediare, scribe illum per suas differentias. Postea mediare incipiens a prima differentia et quod residuum fuerit ibi scribe. Si par fuerit numerus medietatem paris. Si uero impar in prima differentia sublatam medietatem paris ibi scribe. Medietatem autem unitatis cuius medietatis sunt XXX puncta notabis per figuram ternarii sub ea positam figuram nichili prepo-

(1) *Carmen, loc cit.*, p. 76, « Incipe sic, si vis aliquem numerum mediare ».

ternarii ⁽¹⁾. Deinde media secundam et medietatem si par fuerit scribe in loco secunde differentie. Si uero impar medietatem paris scribe ibi, unum uero quod remanet et ualet decem in prima diuide per medium, et medietatem, id est quinque, scribe cum numero qui est in prima differentia.

sita. Constat enim unaqueque vnitas in LX punctis quia possibile est quamlibet in secundos, ternarios diuidi. Amplius, Si in secunda differentia impar fuerit sublata unitate medietatem paris ibi scribe. Vnitatem uero tamen transfer in primam differentiam que ualebit ibi decem quorum medietatem ibi scibes id est quinarium. Similiter de reliquis facies et notate quod a prima differentia incipere debemus mediacionem. Si enim ab vltima inciperemus bis idem fortassis medietur.

De multiplicatione.

Si uis multiplicare unum numerum per alium, pone numerum qui uis multiplicare per suas differentias et numerum per quem uolueris multiplicare per suas. Ita quod prima illius per quem multiplicare uolueris sit sub ultima illius quem multiplicare uolueris. Deinde multiplica ultimam per ultimam et quod ex multiplicatione illa excreuerit si infra decem fuerit scribe in loco illius per quem multiplicas. Si uero in decem excreuerit scribe super eam figuram nichili et de decem fac unum in antea. Si autem ultra decem excreuerit quod ultra decem

Si uolueris aliquem numerum multiplicare per alium, scribe maiorem per suas differentias et minorem sub eo per suas. Ita quod prima minoris contineatur sub ultima maioris. Deinde multiplica vltimam differentiam maioris per vltimam minoris et numerum qui inde excreuerit si infra X fuerit in directo vltime minoris scribe etsi in X excreuerit super multiplicantem fac figuram nichili et de X unam ultra. Si uero ultra decem illum qui supra decem fuerit in directo illius scribe et de decem unum ultra. Postea multiplica eandem figuram

⁽¹⁾ Trattati I, "Pone sub eadem differentia XXX".

Trattati II, "Sed medietatem unitatis médiande, que superest, per figuram ternarii, preposito circulo subtus, describe".

Similarly in the xiith Century algorism, CURTZE, *loc. cit.*, "Sub eadem differentia 30 ex 60 ponemus".

fuerit scribe ibi et de decem fac unum in antea. Si uero in duo decena uel in plura excreuerit si nichil ultra decena fuerit scribe super ultimam figuram nichil et decena scribe in antea. Si uero preter decena aliquid fuerit scribe illud super ultimam et decena ultra ⁽¹⁾. Deinde multiplica eandem per penultimam et quod ex multiplicatione illa excreuerit si infra decem fuerit scribe super penultimam illius per quem multiplicas. Si uero in x uel ultra fac sicut de ultima et ita multiplica illam ultimam per omnis usque ad primam. Quando autem multiplicas ultimam per primam dele ultimam et multiplicare (*sic*) si infra decem est ibi scribe, si in decem uel ultra fac sicut dicendum est de reliquis. Deinde protrahe figuras illius per quem multiplicas ita quod prima illius sit sub (pen)ultima eius quem multiplicas et multiplicata illam penultimam quilibet (?) qui per omnis figuras illius per quem aliquem (?) multiplicas sicut predictum est usque ad primam et iterum dele illam penultimam et sic multiplica omnis figuras illius quod multiplicas per omnis illius per quem multiplicas. Et nota quod si autem figura nichili inter erit numero quod multiplicas illam intermitte quia non potest multiplicari non tamen delebit.

id est ultimam maioris per penultimam minoris eodem modo faciendo ut paulo ante dixi. Et ita facies donec prima maioris eadem ultima minoris multiplicetur. Deinde deleta illa subtrahes figuras ita quod prima minoris contineatur sub penultima maioris que similiter per omnes figuras minoris multiplicentur. Ita faciendo ad primam maioris uenies.

(1) *Carmen, loc. cit.*, p. 77, "Articulus supraposito digito salit ultra".

De diuisione.

Si uis diuidere numerum per alium numerum pone maiorem numerum quem diuidere uolueris per suas differentias et maiorem (*sic*) per quem diuidere uolueris per suas ita quod ultima minoris sit sub ultima maioris et si plures fuerint penultima sub penultima et sic per ordinem. Deinde considera quociens ultima minoris poterit esse ultima maioris et considera si quociens poterit esse reliqui in reliquis ⁽¹⁾. Subtrahere ultimam ab ultima quociens ex illo quod superest a prima ⁽²⁾ et ab omnibus illius qui sunt usque ad primam minoris et numerum notantem tociens scribe in directo prime minoris desuper maiorem numerum. Deinde protrahe, subtrahere ⁽³⁾ penultimam maioris et considera quociens ultima minoris sit in penultima maioris et relique in reliquis tociens esse consideretur. Si autem sub penultima non poterit pone ultima minoris, si forte nichil ex ea remanserit ex prima consideratione pone sub sequenti et considera quociens illa sit in illa et relique in reliquis et numerum notantem tociens scribe super

Si uolueris aliquem numerum per alium diuidere, scribe quem diuidere uolueris per suas differentias et minorem sub ea per suas. Ita quod vltima differentia minoris sit sub vltima maioris. Postea considera quociens vltima minoris contineatur in vltima maioris et tociens sit penultima minoris in penultimam maioris. Ita dico id est quod omnes differentie minoris equaliter se habent in differentias maioris unaquaque id est in sua supposita et numerum notantem quociens scribe in directo prime minoris. Ita quod singule sub singulis contineantur. Et fac similiter id est considerata quociens figure minoris comprehendantur in figuris maioris equaliter cum ut dixi. Si uero vltima minoris maior fuerit quod vltima maioris subtrahere figuras minoris ita quod vltima sub penultima contineatur. Postea considera quociens in ultima et penultima maioris ultima minoris fuerit et si totidem fuerint reliqua in reliquis. Numerum notantem quociens scribe vt dixi. Et nota quod minucio probat additionem et e conuerso. Mediacionem dupli-

(1) N. O'CREAT, *loc. cit.*, "maximus a maximo detrahatur quoties poterit, ita tamen ut reliqui a reliquis totiens detrahi possint".

SACROBOSCO, *loc. cit.*, "quotiens illa possit subtrahi a figura sibi supraposita, ita quod totiens possint subtrahi reliquae a sibi suprapositis et a suo residuo..."

(2) Error; should be *ab ultima*.

(3) By error for *sub*.

primam minoris et si aliquod spacium uacuum fuerit inter illam quam primum (?) scripsisti et hanc scribe figuram nichili et sic si plura spacia uacua fuerint et ita procede usque quod numerum superiorem non possis diuidere. Explicit.

cacio et e conuerso. Diuisio multiplicationem et e conuerso.

At this point the EGERTON manuscript presents a second discussion of numeration, but with no indication in the manuscript that this is not a simple continuation of the preceding work.

« Primus, decenus. Centenus. Millenus. Decenus millenus. Centies milia. Mille milia. Decies mille milia. Centies mille milia. Milies mille milia. Decies milies mille milia. Centies milies mille milia. Milies milies mille milia. Decies milies mille milia et mille milia (*sic*). Centies milies mille milia et mille milia et sic in perpetuum ⁽¹⁾.

« Si digitus digitum multiplicat. Vide quanta sit differentia multiplicandi ad denarium et tociens aufer multiplicantem a summa quam reddiderit denarius multiplicatus per eundem (*et cetera*). » ⁽²⁾

The EGERTON manuscript continues with the six rules for the multiplication of digits, articles, and composites, similar to those given by SACROBOSCO ⁽³⁾ but not in the same order. Somewhat analogous rules for division are also presented. The following passages will indicate the nature of this work.

« Si articulus per articulum fuerit diuidendus subtrahere quociens poteris digitum a digito et tociens continetur articulus in articulo.

« Quociens maior numerus fuerit diuidendus qui ad minorem fuerit multiplex consideretur quociens minor contineatur a maiori et tot integra contingent cuilibet diuisori. Vt si duodenarius ternario fuerit diuidendus. Quare ternarius quater continetur in duodenario, cuilibet diuisori contingent quatuor integra.

«

« Multiplex superparciens dicitur maior ad minorem quociens maior

(1) Compare with the first paragraph of the Royal Manuscript text above.

(2) SACROBOSCO, *loc. cit.*, presents similar work preliminary to the operation of multiplication.

(3) *Algorismus vulgaris*, *loc. cit.*, p. 8-9.

continet minorem aliquociens et eius aliquas partes. Vt octonarius ternarium continet tociens bis et eius duas partes. »

Interjected is also a discussion of arithmetic series quite similar to that given by SACROBOSCO, without numerical illustrations.

« Si quorumlibet numerorum hocmodo aggregatorum id est ab vnitate precedendo vsque ad quemuis numerum summam scire uolueris. Vide si impar fuerit extremis numerus, quod si fuerit due medium in eundem et erit summa tocius. Si uero par, due medium eiusdem in imparem qui proximo sequitur vltimum parem et erit summa tocius.

« Si tamen per partes sibi continuos fiat processus, vltimum diuide. Cuius medietatem multiplica per numerum proximo sequentem eandem medietatem vnitate addita.

« Si impares tamen maiorem medietatem vltimi in se duces. »

A second discussion of numeration and the operations of addition and subtraction terminates this arithmetic in the EGERTON manuscript. This should be compared with the corresponding parallel passages above.

« Numerorum alii sunt digiti, alii articuli, alii compositi. Digiti sunt omnes inter I et X. Articuli X et XX et sic de ceteris. Compositi sunt qui ex articulis et digitis componuntur vt XI et XXI. Figure sunt 9 que sunt huiusmodi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ⁽¹⁾. Prima figure vnitatem. Secunda binarium et sic deinceps et preter has circulus est figura huiusmodi 0 que nihil signet nisi differentiam, si figuris preponatur uersus dextram. Et sciendum est quod infini^{te} sunt differentie. Prima incipiens ab vnitate continens omnes numeros qui sunt infra unitatem et decem. Secunda incipit a X continens omnes numeros inter X et C. Tertia incipiens a C continens omnes numeros qui sunt inter C et M^e et sic de ceteris. Item sciendum quod quelibet figura primo loco posito se ipsam tamen signet. Secundo loco X^{es}, decies, quod primo et sic de ceteris. Cuius igitur cognita regula numeros qui inter vnitatem et 9 M^e scimus legere. Item si legendi fuerint numeri plurium differentiarum quam quatuor que sunt huiusmodi id est 1 2 3 4 9 6 7 8 9 6 7 5 2. Incipiamus ⁽²⁾

(1) Entirely similar to the first set of numerals in the same manuscript.

(2) LEONARD OF PISA, *loc. cit.*, p. 4, places points below as here, and also accents above the hundreds' place; SACROBOSCO places the points above. The Salem Codex (CANTOR, *loc. cit.*) places points between each set of three digits.

computare differentias a dextris computendo versus sinistram et sub quarta iterum ponatur punctus. Deinde quarta figura proxima iterum computetur versus sinistram et sub quarta iterum ponatur punctus. Et sic quotquot erunt differentie. Deinde videatur quanti figure signarent (?) versus sinistram respectu puncti. Figura que super punctum est lecta (?) quanti prima. Deinde tociens dicatur M^e quot erunt puncti sub figuris. Et ad ultimum punctum versus dextram dicatur M^a . Deinde est de legendo numero. Dicatur ergo de addicione.

« Additionis numeri ad numerum triplex est variatio. Quando uero addatur digitus digito et excrecit digitus. Quando articulus, quando compositus excrecit. Si addatur digitus digito superponatur maior minori. Si excrecit digitum loco maioris ablati ponatur quod excreuit. Si excrecat articulus loco superioris ponatur circulus et versus sinistra secundo loco vnitas. Si excrecat compositus videndus est qui digitus sit preter articulum et digitus ille quod preter articulum est loco superioris ponatur. Deinde secundo loco versus sinistram ponatur vnitas. Hec de addicione digiti ad digitum sufficiant. Hec de numeris plurium differentiarum. Si numerus plurium differentiarum numero plurium differentiarum addendus fuerit, figura prime difference ponatur sub figura prime. Secunda sunt secunda et sic de ceteris. Deinde addatur figura prime difference inferioris figure prime difference superioris numeri. Secunda inferioris secunde inferioris (*sic*). Deinde secundum datam regulam de addicione digiti ad digitum operatur.

« Sciendum quod maior numerus non possit subtrahi a minori. Si uolueris numerum minorem a maiori subtrahere, figura prime difference inferioris ponatur sub figura prime superioris. Secunda sub secunda et sic deinceps. Subtrahatur ergo quilibet inferior a sua superiori et residuum supra ipsam ponatur. Sed si inferioris a superiori subtrahi non possit, secundo loco versus sinistram accipiatur vnitas que respectu figure auferende ualebit X (¹). Iungatur ergo X cum figura a qua debet inferior subtrahi et a coacervatione subtrahatur figura inferior et residuum loco superioris ponatur. Explicit. »

These discussions of the Hindu art of reckoning are among the earliest of those in Latin, as we have indicated both from external and

(¹) SACROBOSCO, *loc. cit.*, p. 4, « quae ualet decem respectu proximae figurae praecedentis ».

internal evidence. The shorter of the two complete treatises on the Hindu art of reckoning may be a translation direct from the Arabic, possibly of another discussion of arithmetic by AL-KHOWARIZMI, different from that in the translation published by BONGCOMPAGNI (*Trattati* I). However, both versions correspond closely in terminology and methods to that translation of AL-KHOWARIZMI; both present striking points of similarity to the widely popular treatises of SACROBOSCO and ALEXANDER DE VILLA DEI ⁽¹⁾. Undoubtedly these texts present intermediate versions between the first incomplete explanations of the Hindu art of reckoning, and the complete explanation given by SACROBOSCO and LEONARD OF PISA. The documents contribute materially to our knowledge of the slow process of development by which the common methods of elementary computation were introduced into Europe.

LOUIS C. KARPINSKI.

University of Michigan,
Ann Arbor, Michigan.

(1, The dominating influence of the works of SACROBOSCO and ALEXANDER DE VILLA DEI, has been shown by Dr. SUSAN R. Benedict, in a thesis, *A Comparative Study of the Early Treatises introducing into Europe the Hindu Art of Reckoning*, Concord, 1914.

History of symbols for \underline{n} -factorial

As simple a matter as the notations for the designation of « n -factorial » (that is, of the product $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$) involves in the history of its development questions of pedagogical and philosophical interest. Is it desirable to introduce a young student into a large amount of algebraic symbolism or should there be restrictions? May the symbolism not be so extensive as to retard rather than accelerate the progress of algebra as a science?

We are led to the consideration of these questions by noting the history of factorial notations. It has been known ⁽¹⁾ for some years that the notation $n!$ representing the product $1 \cdot 2 \dots n$, was introduced over a century ago by CHRISTIAN KRAMP, professor at the University of Strasbourg, in his *Éléments d'arithmétique universelle ou d'Algèbre*, Cologne, 1808, that in the year 1811 A. M. LEGENDRE ⁽²⁾ denoted n -factorial by using the Greek letter Gamma, thus $\Gamma(n+1)$, and that K. F. GAUSS ⁽³⁾ employed for this purpose the notation $\Pi(n)$. There are a few obsolete notations; for instance, HENRY WARBURTON ⁽⁴⁾, of Cambridge, England, in 1847, represents n -factorial by $1^{n!}$, as a special case of $S^{n!} \equiv s(s+1) \cdot (s+2) \dots (s+[n-1])$.

A. DE MORGAN ⁽⁵⁾, (who ordinarily uses no contracted symbol) employed in 1838 the designation $[n]$, as a special case, apparently,

⁽¹⁾ *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées*, t. I, vol. I, p. 65, note 16. Paris, Leipzig 1904. PEANO, *Formulaire mathématique*, t. IV, p. 66. Turin 1903.

⁽²⁾ A. M. LEGENDRE, *Exercices de calcul intégral*, I, p. 277. Paris 1811.

⁽³⁾ C. F. GAUSS, *Commentationes Societatis regiae scientiarum Göttingensis recentiores*, vol. 2, 1811-1813, *Math. mém.*, n° 1, p. 26; *Werke*, vol. 3, p. 146. Göttingen 1866.

⁽⁴⁾ H. WARBURTON, *Cambridge philosophical transactions*, vol. 8, 1849, p. 477.

⁽⁵⁾ A. DE MORGAN, *Essay on Probabilities*, *Cabinet Cyclopædia*, p. 15. London 1838.

of A. T. VANDERMONDE'S ⁽¹⁾ $[a]^m \equiv a(a-1)(a-2)\dots(a-[m-1])$. R. CARMICHAEL ⁽²⁾ in 1837, when hard pressed for space in writing formulas, uses the designation \bar{n} .

Relating to the origin of the notation $|\underline{n}$ for « n -factorial », nothing has been given in histories, except the statement that it has been in use in England. We are glad to be able to throw light upon the history of this symbol, and to give some details regarding the spread of it, and of its rival $n!$, in the United States and other countries. The notation $|\underline{n}$ was suggested in 1827 by THOMAS JARRETT (1805-1882) who had just graduated from St Catherine's College in Cambridge, England, with the degree of B. A. It occurs in a paper « On Algebraic Notation » that was printed in 1830 ⁽³⁾. The passage in question reads as follows : « A factorial of this kind consisting of \underline{m} factors, of which \underline{n} is the first, and of which the common difference is $\pm r$, may be denoted by $|\underline{n}_{m \pm r}$; the particular case in which the common difference is -1 , we may represent by $|\underline{n}_m$ and if, in this case, $m \equiv n$, the index subscript may be omitted :

$$\begin{aligned} \text{Thus} \quad |\underline{n}_{m \pm r} &= n(n \pm r)(n \pm 2r)\dots(n \pm \overline{m-1}r) \\ |\underline{n}_m &= n(n-1)(n-r)\dots(n-\overline{m-1}) \\ |\underline{n} &= n(n-1)(n-2)\dots 1 \text{ »} . \end{aligned}$$

In 1831 JARRETT published an *Essay on Algebraic Development* intended to illustrate and apply the system of notation he had submitted.

JARRETT subsequently became a noted orientalist who knew at least twenty languages. At Cambridge he became professor of Arabic, later of Hebrew.

For a quarter of a century the notation $|\underline{n}$ was neglected. In 1846, Rev. HARVEY GOODWIN used it freely in an article, « On the Geometrical Representation of Roots of Algebraic Equations », that was printed in 1849 ⁽⁴⁾. In 1847 GOODWIN published his *Elementary Course in Mathematics*, a popular educational manual which reached several

⁽¹⁾ A. T. VANDERMONDE in *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1772, première partie.

⁽²⁾ R. CARMICHAEL, *Operations Calcul*, p. 30-55. Braunschweig 1857.

⁽³⁾ *Transactions of the Cambridge Philosophical Society*, vol. III, p. 67. Cambridge 1830.

⁽⁴⁾ *Cambridge Philosophical Transactions*, vol. 8, 1849, p. 343.

editions, but, to our surprise, he did not make use of any contracted notation for factorial \underline{n} in this text. In fact, the symbol \underline{n} made no substantial headway in England until it was adopted by ISAAC TODHUNTER about 1860, and was used in his popular texts. In his *History of Probability* ⁽¹⁾ he says: « I have used no symbols which are not common to all mathematical literature, except \underline{n} which is an abbreviation for the product $1. 2... \underline{n}$, frequently used but not universally employed; some such symbol is much required, and I do not know of any which is preferable to this, and I have accordingly introduced it in all my publications. » In 1861, \underline{n} was used by HENRY M. JEFFREY ⁽²⁾. Some use of it has been made in Sweden ⁽³⁾, though less often than of $n!$

In the United States \underline{n} was probably introduced through TODHUNTER's texts. In the first volume (1874) of J. E. HENDRICKS' *Analyst*, (Des Moines, Iowa) both the notation \underline{n} and $n!$ are used by different writers. The latter notation, though simpler, was used in elementary texts of this country less frequently than the first. The notation \underline{n} was adopted by such prominent text book writers as JOSEPH FICKLIN (*Complete Algebra*, copyright 1874), CHARLES DAVIES (*Revised BOURDON'S Elements of Algebra*, 1877), EDWARD OLNEY (1881) and about the same time by GEORGE A. WENTWORTH, WEBSTER WELLS, E. A. BOWSER and others. Thus it became firmly rooted in this country ⁽⁴⁾. Among the French and German authors \underline{n} has met with no favor whatever.

The notation $n!$ found wide adoption in Germany, where it is read « n -Fakultät » ⁽⁵⁾. Some texts in the English language suggest the reading « \underline{n} -admiration » ⁽⁶⁾ (the exclamation point (!) being a note of admiration, but most texts prefer « factorial \underline{n} », or « n -factorial ».

⁽¹⁾ I. TODHUNTER, *History of the Mathematical Theory of Probability*, p. viii and ix. Cambridge and London 1865.

⁽²⁾ *Quarterly Journal of mathematics*, vol. 4, p. 364, 1861.

⁽³⁾ *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées*, t. I, vol. I, p. 65, 1904.

⁽⁴⁾ In a few publications JARRETT's factorial symbol is given in the modified form \underline{n} . See, for example, THOMAS CRAIG's *Treatise on Linear Differential Equations*, vol. 1, p. 463. New York 1889, and WEBSTER's *New International Dictionary of the English Language*, Springfield 1919, under the word « factorial ».

⁽⁵⁾ E. PASCAL, *Repertorium*, vol. 1, p. 43. Leipzig und Berlin 1910.

⁽⁶⁾ W. E. BYERLY, *Elements of the Differential Calculus*, p. 120. Boston 1880.

In Germany, MARTIN OHM ⁽¹⁾, whose books enjoyed popularity for many years, used the notation $n!$ about 1829. It was used in 1847 by G. EISENSTEIN, Privat Doctent in Berlin, in an article quoted by J. J. SYLVESTER ⁽²⁾ in 1857. G. CHRYSTAL'S Algebra, 1889, came out for $n!$, though in the xixth century it was much less frequent in England than $\lfloor n$.

In the United States $n!$ was used by W. P. G. Bartlett ⁽³⁾ as early as the year 1858. It was adopted mainly by a group of men who had studied at Harvard, PLINY EARL CHASE ⁽⁴⁾ (later professor of physics at Haverford), JAMES EDWARD OLIVER ⁽⁵⁾ (later professor of mathematics at Cornell) and C. S. PEIRCE ⁽⁶⁾, the logician. Afterwards $n!$ was used in SIMON NEWCOMB'S Algebra (1884), I STRINGHAM'S edition of CHARLES SMITH'S Algebra (1897), M. MERRIAM and R. S. WOODWARD'S Higher Mathematics (1898), OLIVER, WAIT & JONES' Algebra (1887), and in others.

In the present century the notation $n!$ has gained almost complete ascendancy over its rivals. It is far more convenient to the printer.

Remarkable is the fact that many writings, both advanced and elementary, do not use any contracted notation for n -factorial; the expanded notation $1, 2, 3 \dots n$ is adhered to. The facts are that a short mode of designation is not so imperative here as it is for «square root», «cube root» or «the n^{th} power». We have seen that HARVEY GOODWIN of Caius College, Cambridge, made liberal use of $\lfloor n$ in a research article, but avoided it in his *Elementary Course*. Instinctively he shrunk from the introduction of it in elementary instruction. We have here the issue relating to the early and profuse use of symbolism in mathematics: Is it desirable? In the case of n -factorial some writers of elementary books of recognized standing avoid it. More than this, it has been avoided by many writers in the field of advanced mathematics, such as J. J. SYLVESTER,

⁽¹⁾ M. OHM, *System der Mathematik*, vol. 2, p. 17. Berlin 1829.

⁽²⁾ G. EISENSTEIN, *Mathematische Abhandlungen*, Berlin 1847; J. J. SYLVESTER, *Quarterly Journal of mathematics*, vol. I, p. 201. London 1857.

⁽³⁾ J. D. RUNKLE'S, *Mathematical Monthly*, Vol. I, No. 3, p. 84-87, Cambridge, Mass., 1858.

⁽⁴⁾ *Trans. American Philosoph. Society*, Vol. XIII, p. 25-33. N. S., Philadelphia 1869, CHASE'S paper is dated Sept. 18, 1863.

⁽⁵⁾ *Loc. cit.*, p. 69-72. OLIVER'S paper is dated May 6, 1864.

⁽⁶⁾ *Memoirs American Academy of Arts and Sciences*. Vol. IX, p. 317. N. S., Cambridge and Boston, 1867.

A. CAYLEY, H. LAURENT, E. PICARD, E. CARVALLO, E. BOREL, G. B. AIRY, G. SALMON, W. CHAUVENET, FAÀ DE BRUNO, P. APPELL, C. JORDAN, J. BERTRAND, W. FIEDLER, A. CLEBSCH. Of course, I am not prepared to say that these writers never used $n!$ or $\lfloor n$; I claim only that usually they avoided those symbols. These considerations are a part of the general question of the desirability of the use of symbols in mathematics to the extent advocated by the school of G. PEANO in Italy and of A. N. WHITEHEAD and B. RUSSELL in England. The feeling against such a « scab of symbols » seems to be strong and wide-spread. If the adoption of only one symbol, like our $n!$ or $\lfloor n$, were involved, the issue would seem trivial, but when dozens of symbols are offered, a more serious situation arises. Certain types of symbols are indispensable ; others possess only questionable value. Rich meaning is conveyed instantaneously by $\frac{dy}{dx}$, $\int ydx$, but $\lfloor n$ and $n!$ serve no other purpose than to save a bit of space. Writers who accept in toto the program of expressing all theorems and all reasoning by a severely contracted symbolism, must frame notations for matters that can more conveniently be expressed by ordinary words or in less specialized symbolism. We know that intellectual food is sometimes more easily digested, if not taken in the most condensed form. It will be asked, to what extent can specialized notations be adopted with profit? To this question we reply, *only experience can tell*. It is one of the functions of the history of mathematics to record such experiences. Some light, therefore, may be expected from the study of the history of mathematics, as to what constitutes the most profitable and efficient course to pursue in the future. The history of mathematics can reduce to a minimum the amount of future experimentation. Hence algebraic notations deserve more careful historic treatment than they have hitherto received.

University of California.
August 16, 1920.

FLORIAN CAJORI

Notes and Correspondence

The Unity History Schools at Woodbrooke near Birmingham.

—I have already referred the readers of *Isis* (see II, 425-426) to the two first courses of lectures organized by F. S. MARVIN at the Woodbrooke settlement in 1915 and 1916.

A third course was hold in 1919, and a fourth one was arranged to take place on August 14-23 of this year (1920). This is the most interesting attempt that I know of to apply historical knowledge to a better understanding of the problems of to-day. The fact that it is not a university extension but a more private undertaking, does not make it less interesting. The fourth series was arranged (like the three previous ones) by F. S. MARVIN, Staff Inspector, Board of Education, England. The hosts were Mr. and Mrs. ROWNTREE of York. This fourth session was hold in conjunction with the League of Nations Union, its object being to provide a historical introduction to the League. The following lectures were announced :

ARTHUR TOYNBEE on ALEXANDER and Hellenism ; Sir PAUL VINOGRADOFF on the Work of Rome ; H. W. C. DAVIS on INNOCENT III and the Mediaeval Church ; G. N. CLARK on GROTIUS and International Law ; G. P. GOOCH on the French Revolution as a World Force ; RAYMOND BEAZLEY on the Congress of Vienna ; F. S. MARVIN on the International Tendencies of the XIXth Century ; H. G. WELLS on the Function of Utopias. Four other lectures were added by the League of Nations Union to explain different aspects of the League. These lectures were given by FREDERICK WHELEN, GILBERT MURRAY and EILEEN POWER.

Enquiries should be sent to the Hon Sec., EDWIN GILBERT, 78 Mutley Plain, Plymouth, England.

G. S.

Courses on the History of Science at University College, London.—

German and American Universities long ago recognised the importance of the History of Science as a subject of academic study. In British Universities the subject is only just beginning to receive attention. In the University of London last year, the Faculty of Arts passed a resolution in favour of including the History of Science among the subjects for the B. A. Degree, and although the Senate has not yet dealt with the question, the inclusion of the subject in the curriculum for the new

Diploma in Journalism has helped to advance matters. University College undertook to provide the necessary courses. During the first and second terms of the session 1919-1920, Dr. WOLF delivered a course of elementary lectures on the general history and development of science till the end of the XVIIIth Century. During the present (Summer) term Prof. BRAGG and others will deal with the History of Physical Science during the XIXth Century, and Dr. SINGER will lecture on the History of Medicine. A more elaborate programme will be provided next session. Prof. BRAGG and Dr. WOLF will repeat their courses. Prof. J. P. HILL and Dr. SINGER will deal with the History of the Biological and Medical Sciences, Prof. FILON will lecture on the History of Astronomy, and Mr. WREN on the History of Mathematics. The History of other Sciences will also be dealt with as opportunity offers.

C. S. (1920).

The International Organization of Science. — The fact that Geneva and not Brussels was selected as the seat of the League of Nations has been to Belgium a cause of bitter disappointment. I cannot insist upon that here but the reader who wishes to obtain more information will find a very able statement of the Belgian views in the following pamphlet: PAUL OULET, *Sur l'établissement en Belgique du Siège de la Société des Nations*, 35 p. Bruxelles, 3bis, rue de la Régence, 1919. — In the meanwhile a strong movement is on foot to make of Brussels, if not the political capital of the League, at least its intellectual capital. There would then be three international centers, each located in a small state, as is indispensable lest the imperialistic tendencies of a greater state gain an overwhelming influence: the politic and administrative center in Geneva, Switzerland, the juridic center in The Hague, Netherlands, the intellectual center in Brussels, Belgium. These three cities are sufficiently near to make rapid personal communications between them possible; they are sufficiently distant to be very different. On the whole it seems to me that the existence of three such centers is far more auspicious than if all the international functions had been concentrated in one single place. Of course we are specially interested in the intellectual center of Brussels and we will watch its development with love and joy. It appears to be developing very well under the expert guidance of the « Union des Associations Internationales », which was founded in Brussels in 1910, and is the central organization of more than 400 international associations of every kind. This Union is the organizing agency of the *World Congresses* which were to take place at least every three years. The first World Congress met in Brussels in 1910; the second in 1913, the third will meet presently in

the autumn of 1920. (See : *Compte rendu sommaire de la deuxième session*, Gand-Bruxelles, 1913. *La Vie internationale*, III, p. 489-524, 1913). The Union publishes : 1. *Actes des Congrès mondiaux* ; 2. *Annuaire de la Vie internationale* (dernière édition parue : Bruxelles 1910-1911, 2652 p.) ; 3. *La Vie Internationale* ; 4. *Code des Vœux et Résolutions des Congrès internationaux* (en préparation). It manages the following institutions, which are, so to say, the nucleus of an international center : 1. the International Museum (16 halls containing about 10,000 items) ; 2. the International Library (75,000 books) ; 3. the Universal Card Catalogue (11,000,000 cards classified by subject and author) ; 4. the International Archives (about 300,000 documents). (See : *L'Union des Associations internationales*, 168 p., Bruxelles 1912).

The Union is now preparing the organization in Brussels of an International University. (See : *L'Université internationale*, Notice et programme, 8 p., Bruxelles, 25 mai 1920 ; PAUL OTLET : *Sur la création d'une université internationale*, 39 p., Bruxelles, février 1920.)

An excellent summary of the whole question has been published by PAUL OTLET : *Centre intellectuel mondial au service de la Société des Nations*, 28 p., Bruxelles 1919, of which it will suffice to quote the table of contents : 1. Les grandes réunions internationales. Congrès et conférences ; 2. Les bureaux, secrétariats et services permanents des associations internationales ; 3. Les bureaux scientifiques internationaux officiels ; 4. Le conseil international des recherches scientifiques et techniques ; 5. L'institut international du progrès social (Institut des standards sociaux) ; 6. Les établissements internationaux de documentation, Bibliothèque internationale, Institut international de bibliographie, Archives ; 7. L'office international de législation ; 8. L'office international de statistique ; 9. L'office international des brevets et l'institut des inventions ; 10. L'institut international des unités et des standards techniques ; 11. Le bureau international des langues ; 12. Musées internationaux ; 13. L'université internationale ; 14. Organe général des intérêts internationalisés.

All the papers quoted in this note can be obtained at the offices of the Union, 3bis, rue de la Régence, Bruxelles. *Isis* will periodically review the activities of the Union and of the international center. It will also publish all essential information on the international scientific congresses, as it did before the war, but only on those which are genuinely international, *not* on those from which the representatives of German, Austrian and Russian science are systematically excluded.

G. SARTON.

Reviews

Schütte, Gudmund. — *PTOLEMY'S Maps of Northern Europe. A reconstruction of the Prototypes*, published by the Royal Danish Geographical Society, xvi + 150 + xxxiii p., 31 maps. Copenhagen, H. HAGERUP, 1917.

This book is more comprehensive than its title suggests for the author has included in it a survey of the very complex manuscript problem involved by the Geography of *PTOLEMY*. The study of the prototype maps is an ungrateful task; it seems at first view hopeless and we must be thankful to him who undertook it even if his results be not as ample and definite as one would wish.

The present investigation was limited to the cartographic problem. The MS. atlases are divided into two groups, one with 27 maps and one with some 68. The 27 version corresponds to C. MÜLLER's « Byzantine family » of context MSS and its main representatives are the Cod. Urbinas 82, the Athos Atlas and the Venetus Marcianus 566. The 68 version corresponds to MÜLLER's « Asiatic family ». The Athos Atlas was reproduced in facsimile by SEWASTIONOW and LANGLOIS in 1867. The great master of historical cartography, the Rev. JOSEF FISCHER, S. J. of *Stella Matutina*, Feldkirch, has made a collection of photographs of maps included in more than 40 MSS and is carrying on a deep study of these. (Cfr. J. FISCHER, *Die handschriftliche Ueberlieferung der Ptolemaeus Karten*, 1912; *An important Ptolemy-MS.*, 1913). He will soon publish a facsimile edition of the Urbinas 82. SCHÜTTE based his first investigations on the Athos Atlas (ab. 1250 A. D.) but upon FISCHER's advice he abandoned it and decided to base his work on the Urbinas 82 (ab. 1200 A. D.) which preserves the Ptolemaic atlas with greater perfection.

The manuscript problem to solve is briefly the following: most critics until now had refused to admit that the Ptolemaic atlases were directly derived from *PTOLEMY*'s original cartographical work; they maintained that these maps had been reconstructed from *PTOLEMY*'s text, possibly by the Alexandrine grammarian AGATHODAEMON in the vth century or even later and were consequently of little value.

Therefore most editors of the geography have paid no attention whatever to the maps; they studied carefully the MSS and early printed editions of the text but consistently ignored the readings of the XIIIth century atlases! It was not until the beginning of our century that a reaction against this excessive scepticism made itself felt. The leader was JOSEF FISCHER; he maintains that the better MSS atlases are true continuations of the original Ptolemaic maps, — that is the maps drawn by PTOLEMY or by his older contemporary, MARINUS of Tyre.

According to a later discovery by the Rev. P. VOGT, AGATHODAEMON could only be regarded as author of the map of the world, while the 26 regional maps of Urbinas 82 would represent the original maps. It is of course almost impossible to distinguish PTOLEMY's from MARINUS' work and therefore it is convenient to speak of their common work as that of the « Ptolemaic constructor ».

A good way of distinguishing the prototypes from the later maps is to consider the pictorial and phantastic elements which they respectively contain. As the art of cartography declined these elements increased. From this point of view, three stages can be recognized in cartographic development. I. Few pictorial elements and no living beings, that is the genuine Ptolemaic tradition; II Growing number of pictorial elements among which some few living beings in repose; III Complete overgrowth of pictorial elements among which several living beings in movement. The *Tabula Peutingeriana* (IVth c.), the *Notitia Dignitatum* (Vth) and the mosaic map of Madaba (VIth) all belong to the second stage of this development or rather of this retrogression. (See *Isis*, III, p. 320).

The study of the Ptolemaic maps and their identification with geographical realities is greatly confused by the many systematic errors which their Greek constructor could not avoid. SCHÜRTE examines these sources of error in the following order: misreadings of Latin forms, misreadings of Barbarian names, metathesis, apocope, parasitical additions, onomastic disguise, fictitious repetitions, false identification; theoretical arrangements (tendency in favour of schematic divisions, preference given to the number 3, etc.)

After this sort of introduction, SCHÜRTE begins his attempt to reconstruct the prototypes. It is impossible to resume the author's technical discussion of the various prototypes assumed by him for N. Europe. Of course such reconstruction is largely hypothetical, and the author himself is keenly aware of it, but at least he has succeeded in clearing and solving to a certain extent the Ptolemaic riddles, and for that he deserves our gratitude. A select Ptolemaic bibliography completes this important publication.

I submit the two following criticisms : 1. This memoir is not always clearly written, and there are repetitions and other faults of the same kind. It is certain that the presentation of the results leaves room for much improvement ; 2. A geographical index would have been useful.

G. S.

Bensaude, Joaquim. — *Histoire de la science nautique portugaise* (Résumé), 110 p. in-4°. Genève, A. KUNDIG, 1917.

JEAN MASCART a publié naguère dans *Isis* (I, 716-718) une étude sur un autre ouvrage de BENSAUDE, son *Astronomie nautique au Portugal à l'époque des grandes découvertes*, Berne 1912. Chargé par la République portugaise d'étudier et de publier en fac-similé les documents relatifs aux origines portugaises de la science nautique, BENSAUDE n'est pas resté inactif et nous offre un résumé de ses travaux et un programme de ses recherches ultérieures. Il vaut la peine d'en reproduire ici les grandes lignes, car il est clair que la vaste enquête entreprise par BENSAUDE pourrait être facilitée et menée plus vite à bonne fin si des investigations convergentes étaient poursuivies dans d'autres pays.

I. *Reconstitution de la science nautique portugaise.* — Celle-ci débuta par la fondation de la base navale et de l'institut géographique de Sagres en 1416 par D. HENRIQUE le Navigateur, et son progrès fut enrayé en 1536 par l'introduction de l'Inquisition. L'histoire qui nous intéresse se déroule donc entre ces deux dates : 1416-1536 (1). Il est clair que D. HENRIQUE a reconnu très vite la nécessité de l'alliance de la théorie et de la pratique pour assurer leurs progrès mutuels. La collaboration intime de l'astrologue et du marin conduisit à l'élaboration de l'œuvre mère : le *Regimento do estrolabio*, avant 1485. BENSAUDE décrit brièvement l'élaboration et l'évolution de ce Règlement. Cette élaboration est le résultat de plusieurs séries d'efforts convergents : travaux de Sagres ; recherche des étoiles antaresques commencée en 1456 ; destruction de la légende de la zone torride inhabitable, 1471 ; calcul des longitudes par le soleil ; étude des marées et de la gravitation ; progrès de la cartographie ; déviation magnétique et son application au calcul des longitudes. L'histoire de la déviation magnétique commence en 1492 (observation de COLOMB) et culmine en 1537 et 1538 dans les travaux de PEDRO NUNES et de D. JOÃO DE CASTRO qui « constituent dans leur ensemble le monument le plus remarquable de la science nautique portugaise et les chefs-d'œuvre de la bibliographie nautique européenne dans la première moitié du xvi^e siècle ». En 1514, JOÃO DE LISBOA avait cru pouvoir déterminer la longitude à l'aide de la

(1) La dernière date n'est pas un arrêt brusque. Il faut entendre vers 1536-1540.

déviations magnétiques; João de Castro fut le premier à montrer en 1538, l'impossibilité de cette méthode. Après que l'Inquisition eût paralysé la science portugaise, son œuvre nautique fut continuée par les géographes flamands. Bensaude termine cette première partie par un résumé chronologique, de 1416 à 1538-1541.

II. *Astronomie péninsulaire et provinciale au moyen âge.* — Ce chapitre esquisse un long programme de recherches sur la science, et plus particulièrement sur l'astronomie juive médiévale, en Espagne et en Provence. Une telle étude est indispensable à l'intelligence de l'œuvre de Zacuto (1473-1478) et de Pedro Nunes. Il y a relativement peu de livres et de Mss. en Espagne à cause des autodafés (dans les deux villes de Salamanque et de Grenade il y eut plus d'un million de volumes détruits), mais il existe un grand nombre de Mss. dans les autres bibliothèques européennes (cfr. *ex. gr.* travaux de Steinschneider).

III. *Culture scientifique portugaise.* — Le grand siècle du Portugal (de 1416 à 1538 env.) ne fut pas grand seulement dans le domaine nautique. Aux grands noms déjà cités il faudrait ajouter ceux des historiens Gaspar Correa, Damião de Goes, — d'Andréa de Gouvea que Montaigne appelait « le plus grand principal de France, — du médecin Garcia da Orta ⁽¹⁾. Bensaude cite les noms de plusieurs autres historiens, mais il faut remarquer que l'œuvre de la plupart d'entre eux est en réalité postérieure à la période de gloire; il en est de même de l'œuvre de Camões (1572), et de celle de Garcia da Orta (1563), toutes deux accomplies aux Indes. Cela n'est pas étonnant; les grands historiens et poètes portugais nous donnent les derniers reflets de leur gloire nationale quand celle-ci est déjà en dessous de l'horizon. Les jalons de la décadence sont l'introduction des tribunaux de la foi en 1536, des autodafés en 1541, de la Société de Jésus en 1545. En 1580, la nation entière se vend à l'Espagne.

Notre ignorance des travaux mathématiques et astronomiques de l'âge d'or n'est pas due seulement aux destructions et au chaos causés par l'Inquisition; elle est due tout autant au caractère secret que les études nautiques avaient pris dès le début.

IV. *L'étude des priorités.* — Ce chapitre a pour but de dissiper les légendes attribuant la priorité des théories nautiques à des Allemands: Regiomontanus, Behaim, Werner. Il manquait à ceux-ci le contact intime avec l'expérience, l'inspiration de l'Océan et des grandes explorations maritimes. — Ce n'est pas l'Allemagne, mais ce sont les trois nations latines: l'Espagne, l'Italie et la France qui ont rendu possible

(1) Voir *Isis*, II, p. 415-418.

l'œuvre portugaise. Un Italien, MANUEL PASSANHA (1317) fut un des premiers organisateurs de la marine portugaise; un Catalan, maître JACOMO DE MALHORCA fut un des organisateurs de Sagres. Rappelons aussi la tradition astronomique inspirée dès le XIII^e siècle par les *Libros del Saber de Astronomia*, tradition magnifiquement continuée par les astrologues juifs d'Espagne et de Provence — D'autre part, la science nautique portugaise a été le point de départ de la science nautique moderne en Europe; cela paraît vérifié dans le cas de l'Espagne, de l'Italie, de la France et de l'Angleterre.

V. *Le rôle de la science nautique portugaise.* — Les causes et les conséquences d'ordre social des découvertes portugaises sont bien connues. Quant aux conséquences scientifiques, ce furent surtout des changements profonds dans les études astronomiques, géographiques et nautiques. Sagres est le début d'une nouvelle époque dans l'histoire de la géographie. A la méthode historique, se substitue la méthode scientifique. Plus tard l'école des géographes flamands, continuant l'œuvre portugaise, réalisera une synthèse nouvelle, par la fusion des deux méthodes.

Deux appendices complètent les informations données dans le corps du livre: I. La science nautique espagnole et PIGAFETTA (l'œuvre de celui-ci n'est qu'un reflet de la science portugaise); II Les prétentions de priorité de l'Allemagne (très long essai — p. 60-106 — que je n'essaye pas de résumer, mais dont les conclusions générales ont déjà été indiquées plus haut).

Il est clair que le livre de JOAQUIM BENSUADE est plein de faits et d'idées et éminemment suggestif; notre seul reproche c'est qu'il ne soit pas mieux écrit. Son auteur n'a pas le génie de l'ordre et de la clarté; mais son activité inlassable et perspicace mérite toute notre reconnaissance.

G. S.

R. Lespieau. — *La Molécule chimique*, 286 pages, (185 - 120). Paris, FÉLIX ALCAN (Nouvelle collection scientifique), 1920. [4 fr. 90]

Travail en tous points excellent dans lequel l'auteur s'est proposé d'écrire l'histoire, généralement mal connue même par les chimistes, des étapes par lesquelles est passée l'idée de la constitution des molécules (détermination du nombre d'atomes qu'elles renferment et situation de chacun d'eux par rapport aux autres), avant d'arriver à la limpidité qu'elle offre de nos jours.

Le livre s'ouvre par un chapitre dans lequel sont passés en revue et sévèrement jugés les critères habituellement donnés dans l'enseignement pour introduire les notions de mélanges et de combinaisons. — Suit un court exposé, d'après DEBRAY, de la notation en

équivalents ; puis de la marche adoptée par A. JOLY, vers 1892, pour introduire dans l'enseignement élémentaire de la chimie, la notation atomique en évitant l'hypothèse atomique et en se basant sur les prétendues lois fondamentales de la chimie : lois de DALTON, de RICHTER, de GAY-LUSSAC. (La collection des cours de JOLY, devenue depuis la collection JOLY et LESPIEAU, et enfin celle de LESPIEAU seul, jouit d'un succès qui ne se dément pas.)

L'auteur montre ensuite que ce n'est que par une déformation des textes de BERZÉLIUS, de DALTON, qu'on a attribué à ce dernier la paternité de cette loi toute fantaisiste dite des rapports simples, qu'on trouve encore exprimée d'une façon absolue dans presque tous les ouvrages d'enseignement. Puis il examine quelle influence ont exercée sur les conceptions de BERZÉLIUS relatives aux poids atomiques, les idées de DALTON, de MITSCHERLICH, les travaux de DULONG et PETIT sur les chaleurs spécifiques, ceux de DUMAS sur les densités de vapeur, et les découvertes de GAY-LUSSAC relatives aux volumes des gaz qui entrent en réaction chimique. Contrairement à l'opinion qui attribue aux mesures physiques le mérite d'avoir indiqué les poids atomiques actuellement en usage, nous voyons que BERZÉLIUS a su trouver la plupart de ces poids atomiques avec certitude, en se servant beaucoup plus de l'étude des réactions et des compositions chimiques que des densités de vapeur, des chaleurs spécifiques, ou de l'isomorphisme.

Mais si la plupart des poids atomiques de BERZÉLIUS sont exacts, il n'en va pas de même des poids moléculaires adoptés par le chimiste suédois. Il était nécessaire que la chimie fit de nouveaux progrès. BERZÉLIUS invoquait à l'appui de ses formules une théorie des volumes dont on savait l'inexactitude. GERHARDT en 1842, invoquant des raisons de simplicité, d'homogénéité, mais surtout préoccupé de choisir des formules en harmonie avec les propriétés chimiques, montre qu'il faut dédoubler la plupart des formules employées par BERZÉLIUS en chimie organique. La notation de GERHARDT conduit à l'adoption de volumes correspondant à des volumes de vapeur égaux (22,4 l), à 0° et 1 atm.

On arrive ainsi, par des raisons chimiques, à des formules vérifiant l'hypothèse émise par AVOGADRO en 1811, qui n'avait eu jusqu'alors aucune influence sur la notation chimique, et qui cesse pour ainsi dire dès lors d'être une hypothèse pour devenir une loi d'ordre expérimental, dont le rayon d'action a d'ailleurs été simplement agrandi par la découverte de la cryoscopie (RAOULT).

La mesure des densités des gaz, des points de congélation des solutions, fournit les poids moléculaires comme l'étude des réactions chimiques, mais celle-ci conduit en outre, après les travaux de GAY-LUSSAC, de DUMAS et BOULLAY, de BERZÉLIUS, à la notion des substitutions par résidus, qui amène GERHARDT au principe même des

formules de constitution. Ces résidus deviennent bientôt les radicaux (WURTZ, LAURENT); et de la notion de radicaux, on passe à la notion du type chimique, introduite par DUMAS, élargie par LAURENT, WURTZ, FRANKLAND, WILLIAMSON, ODLING, et surtout développée par GERHARDT. Dès lors, les formules typiques se répandent: WILLIAMSON imagine les types d'eau plusieurs fois condensée, et l'idée de valence des radicaux va faire rapidement son chemin, surtout avec COUPER et avec KÉKULÉ.

Enfin devait s'imposer bientôt la notion de la stéréochimie du carbone dont les promoteurs sont PASTEUR d'abord, puis LE BEL, VAN 'T HOFF.

De tous ces travaux qui s'interpénètrent sont sorties les formules moléculaires actuellement en usage. Certes, elle ne sont pas parfaites; M. LESPIEAU relève toutes les objections qui peuvent être faites aux formules développées, à la notion de valence, à celle des stéréoisomères. Mais il n'est besoin, pour montrer le rôle qu'elles peuvent jouer encore à l'heure actuelle, entre les mains d'un savant qui ne perd jamais de vue ce principe fondamental que les formules chimiques doivent rappeler les réactions, qu'à considérer la voie récemment ouverte par les travaux de WERNER sur la chimie des complexes.

L. GUINET (Bruxelles).

Sivanath Sastri. — *History of the Brahmo Samaj*, vol. I, xix + 306 + LXXVI + 15 p., 1911; vol. II, viii + 566 + xxiv + 29 p., 1912. Calcutta, R. CHATTERJEE.

L'auteur de cet ouvrage en entreprit la rédaction dès 1888 à la requête de Miss S. D. COLLETT, qui a écrit elle-même une histoire du Brahmo Samaj, et mit à sa disposition les documents nombreux qu'elle possédait. Il hésita longtemps à la terminer et à la publier, craignant que la part active qu'il avait prise au mouvement Brahmo l'empêcherait d'être impartial. Disons tout de suite que son œuvre dégage une très forte impression non seulement d'impartialité et d'honnêteté mais aussi de vraie charité intellectuelle. Indépendamment des histoires et des biographies déjà publiées, l'auteur a pu utiliser des documents inédits nombreux. Malheureusement son livre est très mal ordonné et pauvrement écrit. Le deuxième volume surtout est plutôt un amas de matériaux qu'une œuvre achevée. Cependant, malgré ces défauts, auxquels il faut ajouter une pénible prolixité, cet ouvrage est singulièrement intéressant.

En effet il nous fait assister à l'évolution d'une institution religieuse et nous offre presque inconsciemment, comme la vie même, une foule de petites leçons de psychologie sociale et religieuse. L'auteur nous donne

de courtes biographies des principaux personnages qui ont guidé cette évolution. Ces biographies ingénues sont des documents psychologiques de premier ordre ; elles nous aident à saisir le développement intellectuel et sentimental des « leaders » religieux.

Le Brahmo Samaj [un Brahmo est un adorateur de Brahma, l'esprit suprême de l'Univers, c'est-à-dire un théiste ; Samaj signifie société ; le Brahmo Samaj est donc la Société des Théistes] a été créé le 20 août 1828, par le Raja RAM MOHUN ROY (1772-1833) ; le premier temple fut consacré le 23 janvier 1830. Ce mouvement était surtout une réaction contre l'animisme et l'idolâtrie hindouistes. Roy était un Hindou, mais il avait été fortement influencé par une éducation arabo-persane et avait rêvé une fois de plus de concilier les aspirations religieuses de l'Inde et de l'Islam. Le Brahmo Samaj était un culte mono-théiste, répudiant les idoles, les saints, les images ; c'était une sorte de réaction protestante. Roy s'efforça de lui conserver le caractère d'une institution purement hindoue et aussi celui d'une institution purement religieuse, capable d'unir tout les hommes quelles que fussent leurs conceptions d'ordre social. A la mort de RAMMOHUN ROY, la jeune église vivota jusqu'au moment où DEVENDRA NATH TAGORE (1817-1905) en devint le directeur. Malgré l'extrême modération de celui-ci, l'église ne cessa d'évoluer. A la suite de longues discussions sur l'infailibilité des Védas, il ne put résister aux tendances rationalistes ; plus tard il ne réussit pas davantage à contenir les poussées d'ordre social qui amenèrent peu à peu un schisme dans l'église.

Le troisième inspirateur, le plus génial des trois peut-être et certainement le plus complexe, fut KESHUB CHUNDER SEN (1838-1884). Celui-ci avait été fortement influencé par la pensée chrétienne et il étendit encore le syncretisme du Samaj. Il attacha de plus en plus d'importance aux devoirs purement moraux et sociaux, introduisit dans son église les idées chrétiennes de repentir et de prière ; il y introduisit aussi la ferveur et l'habitude des dévotions journalières et insista surtout sur la pensée déjà énoncée par le Rajah Roy que « le service de l'homme est le service de Dieu ». En somme sous l'influence de SEN, le Brahmo Samaj au lieu de rester une sorte de protestation contre les superstitions religieuses, prit un caractère positif. Malheureusement, le mariage de la fille de SEN en 1878, dans des conditions qui impliquaient un abandon de l'idéal du Samaj, causa un très grand scandale, un nouveau schisme et amoindrit l'influence morale de l'Eglise en même temps que celle de son chef.

Plusieurs documents sont reproduits *in extenso* dans les appendices. La publication d'un troisième volume était annoncée en 1912, mais je ne sais s'il a paru.

Συμβολαὶ εἰς τὴν ἱστορίαν τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν καὶ ἰδίως τῆς
 χυμείας ὑπὸ ΜΙΧΑΗΛ Κ. ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ. € + 232 Σελ. Ἐν Ἀθήναις.
 Βασιλικὸν τυπογραφεῖον ΝΙΚ. ΑΘ. ΧΙΩΤΗ, 1914.

[τιμᾶται Δραχ. 4].

MICHEL STÉPHANIDÈS, professeur agrégé d'histoire de la chimie à l'Université d'Athènes et collaborateur au Dictionnaire historique de la langue grecque, nous offre ici une collection de quatorze essais relatifs à l'histoire des sciences. Ces essais ont paru d'abord dans diverses revues grecques et étrangères. Je me borne à renvoyer ici aux dernières. Voici quelques indications au sujet de chacun de ces essais.

1. Σκέψεις περὶ τῆς ἀρχαίας ἑλλ. ἐπιστήμης (*Réflexions sur la science grecque ancienne*). — Dans nos comparaisons entre les connaissances scientifiques des anciens et des modernes il ne faut pas se laisser induire en erreur par l'identité de certains termes techniques. La caractéristique de la science grecque c'est un mélange d'observation et d'inspiration. Le grand organisateur de la science antique, ARISTOTE, base la recherche sur deux axiomes : 1^o la Nature ne fait rien en vain; et 2^o il ne suffit pas de considérer une partie d'une question, il faut la considérer tout entière. La meilleure méthode de l'histoire des sciences est la méthode critique.

II. Ἐπιστήμη καὶ ἀδράνεια (*Science et inertie*). — (Voir aussi *Revue des Études grecques*, t. XXXI, p. 205, Paris 1918.) Esquisse d'une philosophie de l'histoire basée sur l'extension du principe de l'inertie de son domaine propre à toutes les manifestations de notre vie. Les hérédités, les habitudes, les instincts, les préjugés, les croyances sont comme des mouvements rectilignes uniformes : le retour des idées (l'avatisme de la science) est comme un mouvement rotatoire. La science traditionnelle et la pensée novatrice sont comparables respectivement à des forces centrifuge et centripète.

III. Ψαμμουργική καὶ Χυμεία (*L'art psammurgique et la chimie*). — (Voir *Chymeutische Miscellen*, *Archiv. f. d. Gesch. d. Naturw.*, 1911, Bd. 3, p. 180) L'auteur montre que la Chrysopée prit son origine dans la métallurgie des sables aurifères de l'Égypte, donne une nouvelle étymologie du mot Χυμεία et révèle des méthodes des laboratoires chymeutiques, considérées jusqu'ici comme tout à fait fantastiques. Le travail mécanique de la réduction des roches noires contenant le quartz blanc aurifère en sables, s'appelait Psammurgie ou art psammurgique. Le traitement de ces sables par le feu était exécuté par les prêtres dans leurs temples. Les sables mélangés avec des fondants, dont le principal était le plomb, se transformaient en une fonte d'or (τοῦ χρυσοῦ)

τό χυμα). A l'époque des invasions des Ethiopiens et surtout des Perses, les prêtres tinrent secret l'art sacré de la chrysopée, c'est-à-dire la fabrication de l'or par les fondants seuls. De cet art sacré les Grecs d'Alexandrie ont dérivé la Χυμεία ou chymeutique, c'est-à-dire l'art de la préparation du chyma (composition) de substances métalliques transmuables en or. Cet art était basé sur une théorie de métaux. Ceux-ci s'appellent des sables (χυρδ) et sont considérés comme des corps primitifs ou simples (genres) qui se combinent entre eux par affinité (συγγένεα) ou en s'altérant produisent les espèces (oxydes et sels). Pour transformer ce chyma en or, on le colorait d'abord en noir (la couleur des terrains aurifères), puis en blanc (la couleur du quartz) par des lavages avec les eaux divines (rappelant le lavage des sables) et enfin en jaune (la couleur de l'or) au moyen d'une substance intermédiaire (το μεσιτεον) qui en se développant devint la pierre philosophale. Ce procédé s'appelait méthode égyptienne, opposée à la méthode persane, qui pratiquait la chrysopée à l'aide d'enduits externes. C'est ainsi que cette Χυμεία ou Χυμευτική, l'art de chyma, est un produit de la civilisation grecque d'Alexandrie. Se basant sur ces données, l'auteur divise l'histoire de la chimie en quatre grandes périodes : 1° la *Prochimie*, les connaissances minéralogiques et métallurgiques des anciens ; 2° la *Chymeutique* ou l'art sacré des chymeutes grecs d'Alexandrie et de Byzance ; 3° l'*Alchimie* ; 4° la *Chimie* moderne.

IV. Σημειώματα ποικίλα. — *Notes diverses* publiées dans diverses revues, par exemple : *Mitt. zur Gesch. d. Med.*, t. XIII, p. 39 ; *Berliner Philol. Woch.*, 1914, p. 1472 ; *Chemiker Zeitung*, 1911, p. 1267 ; *Byzantinische Zeitschrift*, 1913, t. XXI, p. 377-380 ; *Revue des études grecques*, t. XXVIII, p. 39-42, t. XXXI, p. 197-206 ; 1° notes chymeutiques et alchimiques, explications et corrections aux textes des alchimistes grecs (BERTHELOT), aux Papyrus de Leide (LEEMANS) et Holmiensis (LAGERCANZ), etc. ; 2° notes prochimiques, explication d'anciens textes chimiques ; 3° notes physiques, explication d'anciens passages physiques.

V. Εἰς τὴν ἱστορίαν τῆς ἀναλυτικῆς χυμείας (*Contribution à l'histoire de la chimie analytique*). — Voir *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. XV, p. 85-89, 1915).

VI. Περὶ τῶν ποτίμων ὑδάτων παρὰ τοῖς ἀρχαίοις (*Les eaux potables dans l'antiquité*). — Voir *Revue des études grecques*, t. XI, p. 480-1, 1912 ; 1° l'eau, les propriétés de l'eau ; 2° les eaux, eaux célestes, eaux de neige et de glace, eaux de pluie, eaux stagnantes, eaux chaudes, orientation des sources ; 3° examen de l'eau potable, densité, aspect, odeur, goût, propriétés digestives ; essai de l'eau par le vin, examen de sa température, de sa capacité de cuire les légumes, de blanchir le linge

d'attaquer le cuivre ou l'argent ; 4° adoucissement de l'eau par l'ébullition, le filtrage et le repos ; l'eau battue. Cet essai contient une complète terminologie hydraulique des anciens avec renvois détaillés aux sources. (Les essais III et VI sont les morceaux de résistance de l'ouvrage ; ils en forment la moitié.)

VII. Περί βαρύτητος παρὰ τοῖς ἀρχαίοις *La gravitation dans l'antiquité*).

VIII. Περί θερμοῦ καὶ ψυχροῦ παρὰ τοῖς ἀρχαίοις (*Le chaud et le froid dans l'antiquité*). — Comparaison des idées des anciens avec les doctrines modernes.

IX. Γαλιλαῖος καὶ Ἀριστοτέλης *GALILÉE et ARISTOTE*. — La première loi de la chute des corps et le principe de l'inertie se retrouvent dans la physique d'ARISTOTE.

X. Περί πέψεως κατ' Ἀριστοτέλην (*La πέψις d'après ARISTOTE*). — Le mot πέψις chez ARISTOTE est un terme général qui sert à désigner la digestion, la maturation des fruits, la cuisson et la coction, la putréfaction.

XI. Τὰ τελικὰ αἷτια κατ' Ἀριστοτέλην (*Les causes finales d'après ARISTOTE*).

XII. Τὰ χρυσεία τῆς Μ. Ἀσίας ἐν τῇ ἀρχαιότητι. — La réputation du Pactole de rouler des paillettes d'or est une légende causée par la fertilité de la Lydie.

XIII. Ἡ μίλτος, ἡ σανδράκη καὶ τὸ κιννάβαρι παρὰ τοῖς ἀρχαίοις (*Le mille, la sandarake et le cinabre des anciens*) — Détermination de ces trois minéraux rouges et explication des textes anciens y relatifs. (Voir *Revue des Études Grecques*, 1918, t. XXXI, p. 197-206.)

XIV. Μεταλλουργικὰ μυστήρια (*Les mystères métallurgiques*). — Petite note sur les mystères métallurgiques en Égypte et en Grèce.

On voit que le livre du Prof. STÉPHANIDÈS contient une abondante collection de faits et d'idées et mérite d'être étudié. Il est regrettable qu'il n'ait pas cru devoir y ajouter un index renvoyant aux textes et aux termes techniques cités. En dehors des autres articles du même auteur auxquels j'ai fait allusion au cours de mon analyse rapide de son livre, il faut encore citer ses « Petites contributions à l'histoire des sciences » parues dans la *Revue des Études grecques*, 1915, t. XXVIII, p. 39-42 et 1918, t. XXXI, p. 197-206, et une note dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* sur le feu grégeois ou le feu liquide des Byzantins (t. 167, p. 165-167, Paris, 1918). D'après les textes byzantins, le feu liquide des Byzantins n'était autre que le pétrole, nommé alors *naphtas* duquel mot provient peut-être aussi, par une traduction grecque, le terme feu liquide.

J'espère beaucoup pouvoir publier plus tard dans *Isis*, des notes de M. STÉPHANIDÈS sur l'histoire des divers termes techniques grecs.

G. S.

Hermann Diels. — *Antike Technik*. Sieben Vorträge. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 78 Abbild., 18 Taf. und 1 Titelbild, VIII + 243 S. Leipzig, TEUBNER, 1920.

In normal circumstances the first ed. of this book which appeared in 1914, would have been duly reviewed in *Isis*. Fortunately a second edition just published gives us a new opportunity to speak of it. This new ed. is considerably enlarged, a seventh essay on ancient clocks (80 p. having been added. The text of the other essays has also been slightly improved. Short remarks on the 7 essays follow :

I. *Greek science and technology* (39 p.). — A general survey of the subject read at the « Marburger Philologentag » in 1913, concluding apropos of ARCHIMEDES with a strong plea for a more intimate union between theory and practice, and a warning against stereotyped teaching.

II. *Ancient doors and locks* (17 p.). — From the time of HOMER on. Excellent account with a number of illustrations. Deals chiefly with Homeric and with *balanos* locks.

III. *Steamengine, automaton, taximeter* (14 p.). — Chiefly about HERO of Alexandria.

IV. *Ancient telegraphy* (20 p.). — Deals with ciphered and other secret messages in antiquity and with various methods of communication between distant places.

V. *Ancient artillery* (30 p.). — Deals with mediaeval knowledge as well.

VI. *Ancient chemistry* (34 p.).

VII. *Ancient clocks* (78 p.). — This, by far the longest essay of the series, was read before the Prussian Academy of Sciences in 1917. DIELS speaks first of the various gnomons, including a study of the famous « twin dials » discovered at Pergamum in 1907 and of many other famous sundials of antiquity with the necessary explanations and diagrams, — then of the various types of clepsydras and finally of a few mechanical clocks of mediaeval times. DIELS had himself reconstructed the astronomical Salzburg clock after having identified its fragments with VITRUVIUS' description of a *horologium hibernum*, or *anaphoricum*, but the model constructed by him was destroyed by the

German soldiery which plundered the Academy on Nov. 10, 1918 (O Nemesis!).

These essays do not bear analysis. Suffice it to say that they are excellent accounts of each subject, clear, complete, up-to-date, with profuse bibliographical information and other references. It is very gratifying that one of the greatest classical scholars of our time has taken the pains of making such elaborate investigations into the technology of the ancient. Is it a sign of a change of heart in the philological brotherhood, or is HERMANN DIELS still a glorious exception?

At any rate we welcome his generous attempt to reconcile science and the humanities and propose it as a noble example to the philologists and to the scientists.

G. S.

Carra de Vaux, Bernard (Baron). — « Notes d'histoire des sciences ». *Journal Asiatique*, t. 10, p. 449-461 Paris 1917.

I. MAURISTOS. Le savant grec auquel les Arabes attribuent l'invention de l'orgue. Peut-être ARISTON ou ARISTOS, l'ami auquel PHILON dédie ses ouvrages? C. d. V. doute de la réalité de ce MAURISTOS inconnu des Grecs. — II. PULISA. Un savant grec alexandrin? peut-être PTOLÉMÉE? — III. Le *karastoun*. Ce mot signifie balance, ce n'est pas un nom d'auteur, HÉRISTON, comme l'a cru DUHEM. — IV. La numération par signes. Pratiquée par les Arabes et enseignée dans un traité perdu de ABOU'L-KÂSIM EL-ANTAKI († 987). — V. La sémantique calculer-jeter. — VI. Sens du mot *gobâr*. Poussière, le calcul *gobâr* est celui que l'on fait en traçant les chiffres sur la poussière. Autre interprétation : l'écriture *gobâr* est « une écriture si ténue qu'elle ne peut être lue qu'avec un effort de la vue ». Le mot *gobâr* est resté spécialement appliqué à la variété occidentale des chiffres arabes. — VII. La règle des buveurs *Regula potatorum* ou *regula virginum* ou *regula coeci, coecis*. Or, *siki* en persan veut dire vin. La règle serait d'origine persane? — VIII. Le double sens du mot *cifra* : chiffre et zéro. Ce double sens est dû au fait que deux termes arabes parfaitement distincts sont venus se confondre dans le seul mot *cifra*. — IX. La suspension à la CARDAN. Le participe persan *gardân*, qui tourne *gardâniden* = tourner suggère que c'est une similitude de noms qui fit attribuer à CARDAN cette invention antique transmise par la Perse.

Ce résumé aussi bref que possible suffit à montrer l'intérêt que présentent les notes de B. CARRA DE VAUX, même si l'on ne peut s'empêcher d'être un peu sceptique quant à l'emploi des procédés étymologiques. Aux indications données par l'auteur, je me permets d'ajouter les suivantes :

I. C'est la publication dans *Al Machriq* du texte arabe de trois traités grecs perdus sur les orgues par le P. CHEÏKHO, Beyrouth 1906, qui a suggéré cette première note. Ce même texte a causé la publication d'un mémoire important de WIEDEMANN et HAUSER. « Byzantinische und arabische akustische Instrumente ». *Archiv f. gesch. d. Naturw.* VIII, p. 140-166, 1918 (*Isis*, III, p. 478-479)

IX. Sur la suspension à la CARDAN, voir BERTHOLD LAUFER, CARDAN'S suspension in China, HOLMES' anniversary volume, p. 288-292, 1 pl. Washington 1916. LAUFER y décrit un brasier ou brûle-parfum chinois (MING) — un bol monté à la CARDAN à l'intérieur d'une sphère. La tradition chinoise attribue cette invention à TING HOUAN, un mécanicien fameux de l'époque des HAN. Son origine est évidemment hellénistique. L'explication étymologique proposée par CARRA DE VAUX est intéressante, mais n'est-il pas plus simple d'admettre que la suspension porte le nom de CARDAN, parce que c'est en effet à CARDAN que les Occidentaux modernes doivent de l'avoir connue? G. S.

Singer, Charles. — *Early English Magic and Medicine*. From the Proceedings of the British Academy, vol. IX, 34 p., 12 fig. London, H. MILFORD, 1920. [4 sh.].

I believe it worth while to publish a rather long analysis of this brilliant study of English pre-Arabian medicine, hoping that it may entice a few more men to help SINGER to reclaim this most promising ground. Pre-Arabian or Dark Age medicine, as far as England is concerned, extends to as late a period as the middle of the XIIIth century. What we know of it is based on archaeological and literary evidence, and SINGER has considered only the literary material, that is the manuscripts. In such a study there are three sources of error against which we must guard : 1. « We must resist the temptation of inferring the primitiveness or the reverse of any practice from the date of the MS. in which it is found »; 2. Magic is an essentially syncretic process. Magical practices spread easily very far and they may remain unaltered a considerable time. Hence any judgment based on the occurrence of such practices must be extremely careful; 3. The actual language in which the documents have come down to us — English or Latin — is hardly more than an accident.

After these preliminary remarks, SINGER proceeds to decompose the very complex mass of Anglo-Saxon medico-magical literature, and analyzes successively the eight following constituent parts :

I. *Greek medicine filtered through Latin (true Dark Age Medicine)*. — We must distinguish on one hand the *real translations*, the most popular authors being DIOSCORIDES, GALEN, ORIBASIOS (IVth c.), ALEXAN-

DER of Tralles (vith) and PAUL of Aegina (viith) and the adaptations such as PSEUDO-DIOSCORIDES, *de herbis feminis* (vith?), PSEUDO-APULEIUS, *de herbis* (ivth?), SEXTUS PLACITUS PAPYRENSIS, *de medicina ex animalibus* (ivth?), MARCELLUS EMPIRICUS of Bordeaux, *de medicamentis* (vth) and the Pseudo Hippocratic Epistles (ivth?). The fundamental ideas of this debased Greco-Latin medicine is the doctrine of the four elements

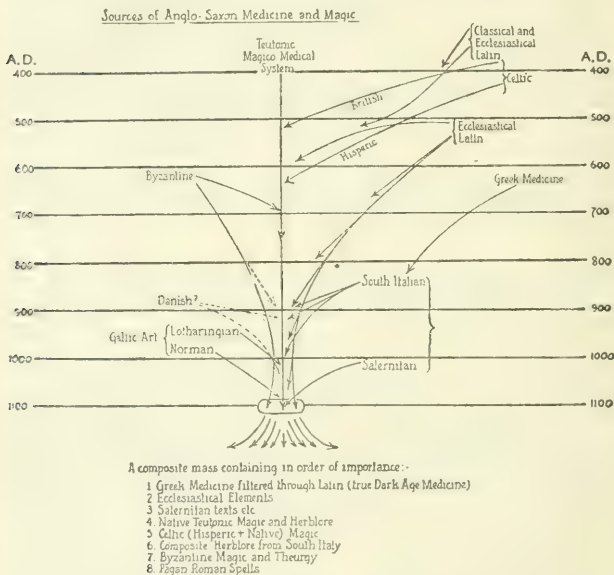


FIG. 2.

and the four humours, and the close relation between the macrocosm and the microcosm. Some magical devices, such as the Sphere of PYTHAGORAS reached England by this channel.

II. Ecclesiastical elements.

III. *Salernitan texts*. — These two elements are easily traced and need only be mentioned.

IV. *Native Teutonic Magic and Medicine*. — This may be distinguished from the material belonging to the previous groups by the presence of four characteristic elements: the doctrine of specific venoms, the doctrine of the nines, the doctrine of the worm as the

cause of disease and lastly the doctrine of the elf-shot. Much of this Teutonic material is properly Indo-Germanic but it was introduced in England through Teutonic channels.

V *Celtic Magic*. — True Celtic magic in the Leechdoms is betrayed by a number of Celtic words and phrases used as charms, also by the use of such symbols as the so-called « Circle of COLUMCILLE ». Apart from this Celtic magic proper one must also consider the very peculiar form of magic which filters through the Hisperic medium. The Hisperic literature (so called from its longest and most important monument, the *Hisperica Famina*) is written in an extraordinarily artificial and syncretic language containing English, Celtic, Greek, Hebrew, Syriac and other elements. Its authors were men of Celtic speech; its center of activity was probably Ireland and it flourished chiefly in the VIIth century. The most important MSS. date however of the VIII or IXth century.

VI. *Southern Plant-Lore*. — This is perhaps the most attractive of all the elements constituting Anglo-Saxon medicine. The early English botanical texts are debased copies of classical works, but the figures illustrating their herbals are sometimes original and interesting, « some of these attain a degree of realism and truth exhibited in no other department of mediæval art ». Let us hope that an extensive study of these early herbals will soon be made. Anyone undertaking it should get into touch with SINGER and avail himself of the rich manuscript material which he has already collected. I will only say here that the early English herbals were made under Southern influence; they do not seem to be connected with the famous Viennese DIOSCORIDES MS. (VI and VIIth c.).

VII. *Byzantine Magic and Theurgy*. — Scattered instances of the use of Greek script or phrases in the writing of a word of power, none of which clearly involves a knowledge of the Greek language.

VIII. *Pagan Roman spells*. — This, like the preceding source, is more a matter of accident, than a real tradition. Ancient and distant material always appealed to the mystic mind because of its exotism and often because of its very unintelligibility, and once included in the magical system the formidable traditionalism of superstition would keep it in indefinitely.

I must refer the reader to SINGER's paper for more details, although the paper itself is not at all an exhaustive treatment of the subject. but simply a most suggestive programme. G. S.

Franz Joh. Müller. — *Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie*, VIII + 203 S. Augsburg, Rosenaustr., 38, 1918.

Collected essays on the history of geodesy, formerly published in the *Zeitschrift des bayerischen Geometervereins* between 1906 and 1909. The whole if not a complete history, is at least a very remarkable collection of the fundamental materials for such history. The two main problems of higher geodesy are the measurement of the terrestrial spheroid, and the determination of the shortest distance between two points of its surface. Although PETER APIANUS had some notion that the earth was not a perfect sphere, the history of the first problem only begins with HUYGENS and NEWTON. The history of the second problem starts later of course, in 1697 when JOH. BERNOULLI enounces it clearly; « Deux points étant donnés sur une superficie convexe, on demande une manière d'y décrire géométriquement d'un de ces points à l'autre la ligne la plus courte », although he considers only surfaces of revolution. The following year, the same BERNOULLI, stimulated by a letter from LEIBNIZ, discovered the fundamental property of the geodesic line, that is, that it has for its principal normal at every point the normal to the surface at that point. That was a splendid beginning, but BERNOULLI and his brother dropped the subject there and one has to wait 35 years for the next development: CLAIRAUT, 1733. Dr MÜLLER has tried to consider the works of all the authors who dealt with geodesic lines. It is clear that I cannot make here a detailed summary of his investigations. It will suffice to say that for each author he has gone back to the sources, which he quotes, giving extracts from the original text whenever possible and that his explanations are clear, brief and to the point. Dr MÜLLER gives us also enough biographical information about each mathematician considered by him, to give to his history a touch of life and humanity.

After CLAIRAUT comes EULER 1755; then DIONIS DU SÉJOUR (*Traité analytique des mouvements apparents des corps célestes*, 1787-1789); DELAMBRE; LEGENDRE; LAGRANGE. Contrast between French and German geodesy by the end of the XVIIIth century. The first German geodetic work was undertaken in Württemberg and Bavaria respectively by BOHNENBERGER (1765-1831); and JOH. GEORG VON SOLDNER (1776-1833). BARNABAS ORIANI (1752-1832). GAUSS; BESSEL. The compilers: PUISSANT, LAPLACE, FRANÇOEUR in France; J. L. SPATH, J. C. EDUARD SCHMIDT, J. A. GRUNERT, DECKER and PH. FISCHER in Germany.

At the end of the Hanoverian degree measurement by GAUSS a second stage in the development of geodesy was completed (if we consider as a first stage the period of the French degree measurements). With

the beginning of the third and latest stage (BAEYER 1831), division of labour set in: part of the work is now being done by physicists, another part by astronomers, another by mathematicians; the synthesis and the executive work remaining in the hands of the professional geodesists. JOH. JAK. BAEYER (1794-1885), K. G. J. JACOBI; P. A. HANSEN; BACHOVEN VON ECHT; WINTERBERG; HALPHEN; BREMIKER; JORDAN. Modern researches on the applications of the theory of geodesic lines to surveying problems: SADEBECK; ALBRECHT; JORDAN; CISCATO; NOBILI; PIZETTI; FORSYTH. — New textbooks: CLARKE 1880; HELMERT 1880; W. JORDAN and K. STEPPES, 1882; PAOLO PIZZETTI 1905; BUCHHOLZ 1908. The encyclopaedias (examination of eleven encycl. from the geodesic point of view. By the way a most interesting and useful undertaking. Should such comparisons be repeated about many other topics we would at last be able to compare and weigh the various encyclopaedias in a scientific way¹). A last chapter contains additional notes on: Priority discussion between IVORY and BESSEL; STEIN's textbook 1825; ISAAC DALBY (1744-1824); ISAAC TODHUNTER; G. ZACCHARIAE; PUCCI's textbook 1883-1887. A very useful book. G. S.

Hans Driesch. *The History and Theory of Vitalism.* Authorized translation by C. K. OGDEN (Revised and in part rewritten for the English edition by the author), viii + 239 p. London, MACMILLAN, 1914.

I think that nobody has presented the vitalistic point of view more clearly and more forcibly than HANS DRIESCH. It is no wonder then that the German edition of his *History and Theory of Vitalism* (1905) has soon become a classic of biological philosophy and has had the honour of being translated into Italian and into English. It would hardly be necessary to review this book if its new English form were not substantially different from the original one.

There are three parts in the book: a short introduction, the historical part (175 p.) and the theoretical part. The historical part has remained essentially the same, but the theoretical part is very different, the author's views having changed in the meanwhile « The change is due to the fact that he no longer believes that qualitative Energetics can take the place of a real theory of matter (whether mechanical or electro-dynamical). He now regards a critical metaphysic as possible, and no longer supports any kind of conceptual phenomenalism as the final word of philosophy ».

The introduction is devoted to a definition of the subject. DRIESCH distinguishes three kinds of teleology: purely descriptive, static and dynamic. Static teleology leads to a mechanistic theory of the organism; for ex., L. J. HENDERSON's works are admirable expositions of

static teleology. Dynamic teleology leads to vitalism, that is to the recognition of the « autonomy of vital processes ». This distinction between static and dynamic teleology gives the author a criterion by which he can test every body of doctrine and makes easier his historical analysis.

This analysis proceeds in the following way (I only quote the names of the protagonists as selected by DRIESCH): *a* ARISTOTLE; *b*) HARVEY, GEORG ERNST STAHL; *c*) BUFFON, NEEDHAM, MAUPERTUIS, C. F. WOLFF, BONNET, HALLER, BLUMENBACH; *d*) KANT; *e*) OKEN, REIL, TREVIRANUS, JOH. MÜLLER, LIEBIG, SCHOPENHAUER. So much for what he calls the old vitalism. — A second chapter is devoted to the critics and the materialistic reaction (LOTZE, BERNARD: the Materialist-Darwinian tendency); a third one, to modern vitalism (ED. v. HARTMANN, EDM. MONTGOMERY, etc.).

I will not attempt an analysis of the theoretical part, as it would almost inevitably entice me to discuss the vitalistic ideas. This part is very different from the corresponding one in the German edition of 1905. The German text offered an *inductive* view of the question. The same method has been used by DRIESCH in two other books: *The Science and Philosophy of the Organism* (GIFFORD lectures), London, BLACK 1908 and *The Problem of Individuality* (London lectures), London, MACMILLAN, 1914. On the contrary in this English translation an attempt is made to develop what might be called « *deductive vitalism* »: « a real union of logic and biology, or rather a filling out of certain departments of logic with biological facts » (p. 188). The same trend characterizes his « *Ordnungslehre, ein System des nicht metaphysischen Teiles der Philosophie mit besonderer Berücksichtigung der Lehre vom Werden* », Iena, DIEDERICH, 1912 and also « *Die Logik als Aufgabe, eine Studie über die Beziehung zwischen Phänomenologie und Logik zugleich eine Einleitung in die Ordnungslehre* », Tübingen, MOHR, 1913.

I try to mention and analyze briefly in the Critical Bibliography of *Isis* the main publications on the vitalistic controversy and the reader will find under the heading « Biology », an up-to-date bibliography of the subject. I beg to draw his attention to the results of a symposium at HARVARD University published in the *Philosophical Review*, t. 27, p. 571-645 (see *Isis*, III, p. 128). G. S.

Edv. Hjelt. — *Geschichte der organischen Chemie von ältester Zeit bis zur Gegenwart*, XII + 556 S. Braunschweig, FRIED. VIEWEG, 1916.

But for a much shorter history published by SCHORLEMMER, almost thirty years before ⁽¹⁾ this is the first book exclusively devoted to the

⁽¹⁾ *Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie*, VII + 199 S. Braunschweig, VIEWEG, 1889.

development of organic chemistry. Originally written in the form of independent monographs, it is very remarkable to what extent its author has been able to consolidate these fragments into one harmonious whole. It is a well-informed, well-digested and well-written account. No attempt has been made to give us biographical sketches of the chief actors but HJELT has made extensive use of memoirs, letters and other biographical materials to allow us to understand the psychological basis of this history, that is the development of chemical ideas in the minds of rival scientists. The history of chemistry in the XIXth century opens a splendid field for such psychological investigation because of the long controversies which went on in an almost uninterrupted succession. — Outside of the biographical details having an immediate bearing on these controversies, HJELT does not give us any information on the men to whose labour and devotion we owe the progress of organic chemistry. He seems to assume that the reader knows them anyhow. This is a great mistake, the more so that I hope that many young chemists will study his book and use it as a source of inspiration for their own work. On the other hand as it is not at all easy to interrupt repeatedly one's narrative in order to insert the necessary portraits, the best solution would perhaps be to place these in the footnotes as was done, for inst., by KARL VON ZITTEL in his history of geology. I hope that a new edition may soon give HJELT an opportunity to add these biographical sketches. He might then also add a subject-index, the absence of which in a book of this kind can but be deprecated.

The plan of the book seems very satisfactory. Of course the development of *organic* chemistry did not really take place until after the beginning of the last century. HJELT did well not to devote more than a short chapter to the preceding times, since whatever was known in those times belongs rather to the history of chemistry, than to the history of any of its (then inexistent) branches. But from the beginning the development of organic chemistry took place in many various directions and it soon became exuberant and really bewildering. The historian's greatest difficulty is then to reconcile the needs of a chronological sequence and of a systematic and intelligible account. HJELT has solved this problem by collecting the great mass of facts involved in the discovery and study of new substances (what we might call descriptive chemistry) into four chapters (IV, VIII, XI, XVIII) relating to four consecutive periods. Each of the other chapters is then devoted to some topic of theoretical chemistry, as much as possible in the chronologic order of their apparitions. The order is as follows (for brevity sake, I only quote the most important topics of each chapter): I. Prehistory (which contains for ex. a paragraph devoted to what

R. LULLUS called the *consolatio ultima corporis humani*, alcohol). — II. Conception of organic chemistry. — III. BERZELIUS's views on organic chemistry. WÖHLER's synthesis of urea. Views on organic synthesis. — IV. Descriptive chemistry, 1800-30; Isomerism (1822-35). — V. Constitution of ethers; radical theory. — VI. Substitution theory (1834-45). — VII. LIEBIG's theory of polybasic acids; GERHARDT's and LAURENT's efforts; Unitarism; Homology (1839-48). — VIII. Descriptive chemistry (1831-50). The first physicochemical investigations (KOPP, 1841). — IX. Radical theory (cont.). Type theory of WILLIAMSON and GERHARDT (1849-54). — X. Multiple and mixed types, etc. Karlsruhe meeting, 1860. — XI. Descriptive chemistry, 1851-60. — XII. Quadrivalence of carbon. KÉKULÉ and COUPER on the linkings of the atoms. Structure of organic compounds, 1859-65. Unsaturated compounds. — XIII. Isomerism, 1858-65; Constitution of simple organic compounds. KOLBE's opposition to the structure theory. BLOMSTRAND's « *Chemie der Jetztzeit* », BERTHELOT. — XIV. KÉKULÉ's benzene theory; Theory of aromatic compounds, 1865-90. — XV. Constitution of naphthalene, anthracene, phenanthrene, pyridine and quinoline. — XVI. Stereochemistry. — XVII. Synthetic methods. — XVIII. Descriptive chemistry since 1860. — XIX. Tautomerism, desmotropism, pseudoacids and pseudo-bases, etc. — XX. Stereochemistry since 1887. — XXI. Extension of the notion of aromatic compounds. Benzene theory since 1890. New views on unsaturated compounds. — XXII. Aniline colours. Relations between colour and constitution. Chromoisomerism. Fluorescence. New ideas on valence. — XXIII. Biochemistry. Chlorophyll, hemoglobine, enzymes, fermentations. Photochemistry. — XXIV. Physico-chemical methods. Relation between chemical constitution and physical, physiological, pharmacodynamical properties. Artificial synthetic drugs. Nomenclature. — XXV. Conclusion: a rapid survey of the whole development showing the relative importance of the different schools.

Of course I realise that such a telegraphic summary as the one I have just outlined will be of no use to those unfamiliar with this wonderful development, but then the book is meant only for trained chemists. In these days of international turmoil, it is more difficult than ever to judge impartially the works of the scientists of many nations. How impartial is the author of this book? EDV. HJELT is (or was at the time of writing) professor and vice-chancellor of the University of Helsingfors. His book gave me an impression of great fairness; besides it was almost ready when the war broke out, the writer being then in Germany. On the other hand it is clear that his sources of information are overwhelmingly German. In conclusion, I believe that this book should be translated into English but that

advantage should be taken of this opportunity to check his statements and to add notes completing the text on the basis of French, English, Italian and American documents. This is less a criticism than an indirect eulogy of HJELT's book; as it is, it is already so good that it deserves to be treated in the same way that LADENBURG's history was dealt with by A. COLSON. However fair a man may be, it seems impossible that a history based chiefly on documents from one country be equally complete with regard to the other countries and give them full credit.

G. S.

Letts, E. A. — *Some fundamental problems in chemistry old and new*, XIII + 235 p., 44 fig. London, CONSTABLE, 1914.

This book is of a kind of its own; neither historical, nor systematic, neither philosophic, nor popular. It is divided into two main parts entitled: the older chemistry, the newer chemistry, but the first one deals with a good number of new chemical facts too and is much shorter. The truth is that the author has no historical training, no idea of historical accuracy, no real interest in history. His « newer chemistry » consists of the effects of electrical discharges in high vacua, radioactivity, LOCKYER's theory of inorganic evolution and ARRHENIUS's cosmological views. Much of this is uncritical. Tremendously interested in RAMSAY's « transmutations » and the other revolutionary discoveries of our times, he has tried to compare them to the views of the ancients on the nature of matter. This comparison suggests to him the extraordinary conclusion that « even in science history may repeat itself ». The first part of his book is devoted to this enquiry: it is interesting but unsystematic and uncritical. It is divided as follows: I. Ancient theories regarding the nature of matter and more recent theories as to the nature of energy. — II. The atomic theory and atomic weights. — III-IV. The periodic law and the inert elements.

Briefly, an entertaining book, useful to the discriminating and wary reader but dangerous both for the chemist who does not know history and for the historian who has no scientific experience.

G. S.

Julius Ruska. — *Methodik des mineralogisch-geologischen Unterricht*, VIII + 520 S., 35 Textabb., 1 Taf., Stuttgart, F. ENKE, 1920.

Excellent contribution to the *organization* (*Isis*, I, 195) of mineralogy and geology. It is the more welcome that: 1° the methodology of these sciences has received thus far but little attention; 2° the

author being chiefly a mineralogist, has been able to lay more stress on the mineralogical side of geology than is generally done.

The book is built in the following way : I. General methodology. — II. Mineralogy and geology, as natural history (methodology of the elementary grade). — III. Mineralogy and geology in connection with the teaching of chemistry (methodology of the intermediate grade). — IV. Mineralogy and geology as an independent whole with autonomous methods (methodology of the advanced grade). — V. Auxiliary means of teaching. — VI. Preparation and further development of the teacher. — VII. Present and future of teaching. — Index.

The three first chapters of the first part are of special interest to us : the first is an outline of the history of mineralogy, the second an outline of the history of geology, and in the third RUSKA insists upon the importance of the teaching of the history of science from the pure methodological point of view. The historical outlines of the two first chapters are so terribly condensed that their only value to us lies in the information on Arabic science. We asked ourselves indeed : how much of Arabic science would RUSKA include in such brief outlines? I shall not insist on the two following parts (methodology of the elementary and intermediate grades) except to say that it is very pleasant to read RUSKA's simple, concrete and clear explanations as to how to teach the rudiments. It is all very vivid and full of common sense. The structure of the fourth part is as follows : 1. Generalities. — 2. General mineralogy : forms of minerals (with short history); crystallographic exercises; crystallographic *vs.* mathematic teaching; physical properties; chemical properties. — 3. Special mineralogy. — 4. Petrography. — 5 and 6. General geology : cosmologic point of view; main subdivisions; the earth as a planet; geophysics and geochemistry; internal forces (continental liftings and sinkings, seismology, volcanology); external forces acting upon the lithosphere; biologic geology; transition to the study of geologic formations. — 7. Geologic formations. — 8. Regional geology. — In the fifth part (auxiliary means), RUSKA deals with such topics as the organization of geologic and mineralogic collections, the selection of specimens and models, maps and profiles, books, etc.

This book should be carefully read by all persons engaged in the teaching of geology and mineralogy. *It should be promptly translated into English.*

JULIUS RUSKA is professor both at the Gymnasium and at the University of Heidelberg. He is not simply a mineralogist, but also one of the foremost students of Arabic science. As such he has already collaborated in *Isis* and I much hope that *Isis* will have the honour to publish further contributions of his.

G. S.

Hélène Metzger. — *La genèse de la Science des Cristaux*, 248 pages (225×140). Paris, FÉLIX ALCAN, 1918.

Tandis que les spécialistes font en général naître la science des cristaux avec les travaux de HAÛY, ne retenant guère parmi ses devanciers que ROMÉ DE L'ISLE (découverte de l'invariabilité des angles dièdres), M^{lle} METZGER s'est au contraire proposée de rechercher les ébauches successives qui ont permis la composition du tableau de maître dressé à l'aube du XIX^e siècle par le « fondateur de la cristallographie ».

C'est dans le grand courant de curiosité qui prit naissance vers le milieu du XVII^e, et dont DESCARTES avait donné la méthode et la formule, qu'il faut chercher l'origine de la science des cristaux. D'abord quelque peu confuse, celle-ci se dégage peu à peu de la minéralogie, avec les travaux de STÉNON (l'accroissement se fait par juxtaposition suivant certains plans), de BARTHOLIN (double réfraction du spath d'Islande), BOURGUET (rapprochement des cristallisations naturelles des cristaux obtenus dans les laboratoires), ROMÉ DE L'ISLE (invariabilité des dièdres), WERNER (classification basée sur les caractères extérieurs).

En même temps que se poursuit cette évolution, la cristallographie se détache peu à peu de l'étude des êtres vivants. Pour TOURNEFORT, les pierres, par analogie avec les coraux, étaient des végétaux, se nourrissaient comme les plantes, et se reproduisaient par graines. Tout au contraire, quelques années plus tard, BOURGUET cherche l'explication des cristaux dans la loi de la gravitation universelle, et BUFFON, avec sa théorie des molécules organiques, base en somme la théorie de la vie sur celle de la cristallisation ; DE LAMÉTHÉRIE va plus loin encore et pense que la vie n'est qu'un cas particulier de la cristallisation générale de la matière.

La théorie de la cristallisation s'est évidemment ainsi séparée des théories biologiques, mais elle s'est en même temps tellement éloignée de la nature que, par réaction, fleurissent les travaux des descripteurs qui observent, qui mesurent, qui classent rationnellement.

Enfin, par une évolution parallèle, la cristallographie se dégage des sciences physiques. Il y a lieu de retenir ici surtout les travaux de l'Académie de Florence, de MAIRAN (cristallisation de la glace), de ROUELLE (classification des sels d'après leur forme cristalline), de BAUMÉ, LAVOISIER, NICOLAS LEBLANC, qui prépare la voie sur laquelle s'engagera MITSCHERLICH, et de ROMÉ DE L'ISLE.

Documentation extrêmement abondante, et que ne laissent pas soupçonner les quelques noms rappelés ici. Et sans aridité aucune.

C'est que M^{lle} METZGER s'est élevée au-dessus de ce que pouvait avoir de particulariste un tel sujet en rattachant, dans ses grandes lignes, l'histoire de la science des cristaux à l'histoire générale de l'humanité ;

en établissant qu'une théorie ne peut s'imposer à une époque qu'à la condition de se développer sur la route où la pousse la marche de la société; et que réciproquement, les opinions et les méthodes qui naissent en marge du courant actuel de la pensée, sont définitivement ou provisoirement vouées à l'oubli : la postérité les découvrira peut-être un jour avec admiration, mais elles seront restées sans action sur l'ensemble de leurs contemporains — D'où découle pour l'historien de la science cette règle très judicieuse : il doit s'intéresser davantage à la société qu'à l'individu.

LÉON GUINET.

Leonard Eugene Dickson. *History of the theory of numbers*, vol. I : Divisibility and Primality, xii+486 p. Carnegie Institution of Washington (No. 256), 1919.

The author of this work states in his preface that it represents the labour of seven years; and the only wonder is that such a stupendous task could have been completed in such a relatively short time. Rare old books and manuscripts, countless numbers of periodicals, as well as modern publications have yielded their quota; whilst all the most noteworthy libraries seem positively to have been turned inside out so that nothing of any value on the subject of the theory of numbers should have been missed. Nor is this all; rather than miss something which might be more important than its face-value, even little odds and ends have been included. For each one of these bits of information a reference is given to the source from which it has been taken; whilst in many cases, practically all the really important cases, a skeleton of the working has been given, which should stimulate developments. Prof. Dickson's own contributions find a place in most chapters, but it is easy to see where his interests mostly lie, namely, in the theory of congruences, especially those of higher order. To instance the completeness of the work, I looked for what is hardly more than a "puzzle", namely: — Take the ten digits and from them form three numbers, one of which is the product of the other two. I found one of the solutions on p. 463, with a reference in the footnotes to *L'Intermédiaire des mathématiciens*, 19, 1912, 26-7, 187, where in all probability the other solution may be found by anyone who requires it. The author's preface, a synopsis of the contents in some 6,000 words, might well by itself stand for a short history of the subject suited to the requirements of the ordinary reader.

Naturally the task of the reviewer is just as stupendous, and well-nigh impossible. Almost all he can do besides the generalities written above is to give the table of contents, and make remarks on a few things that have caught his eye, or attracted his interest on account of

their relation to his own study. One has to be content with something little more than a very incomplete index.

Chap. I deals with Perfect and Amicable Numbers and developments from these. Here we read that the consideration of perfect numbers dates back to EUCLID, who gave 2^np as a perfect number, where p is a prime and equal to $1+2+4+\dots+2^{n-1}$. On p. 12, we learn that it was the consideration of perfect numbers that drove FERMAT to the invention of the theorem that usually goes under his name in text-books of Algebra. On p. 30, the author gives his own simple direct proof that all even perfect numbers are of EUCLID's type. On p. 42, we have an account in somewhat full detail of EULER's researches on amicable numbers of certain forms. There is a small point that is very interesting from another historical point of view, that of the invention of the sign for integration: EULER used $\sum m$ as the symbol for the sum of all the divisors of m , which would seem to corroborate the view that this sign was not specially invented by LEIBNIZ, but was a mere abbreviation for *summa omnium*, the initial letter being written in its customary form at that time. In Chapt. II-VI, we have:—Formulas for the number and sum of divisors, problems of FERMAT and WALLIS; FERMAT's and WILSON's theorems, generalizations and converses; symmetric functions of $1, 2, \dots, p-1$, modulo p (it does not seem to have occurred to any of the great workers after FERMAT to try and find FERMAT's own proof by following the line of thought that is involved in figurate numbers, and so obtaining a proof by induction); Residue of

$$\frac{(u^{p-1} - 1)}{p}$$

modulo p : EULER's Φ -function, generalizations, FAREY series; Periodic decimal fractions; periodic fractions; factors of $10^a \pm 1$; respectively. Chapt. VII, VIII occupy 80 p., dealing with the highly important subjects of primitive roots, congruences and GALOIS imaginaries. Chapt. IX-XIV treat of:—Divisibility of factorials and multinomial coefficients; Sum and number of divisors; Miscellaneous theorems on divisibility, G. C. M., and L. C. M.; Criteria for divisibility by a given number; Factor tables, lists of primes; Methods of factoring. Chapt. XV gives an account of the FERMAT Numbers, $2^{2^n} + 1$, connected with which is GAUSS' Problem of the construction of a regular n -gon; of this problem a discussion is promised in a later volume under the heading of the Roots of Unity. Chapt. XVI deals with the factors of $a^n \pm b^n$; while in Chapt. XVII, under the heading:—Recurring Series; LUCAS' u_n, v_n ; we have an important section of references to work that has been done on the algebraic theory of such series, the connection between these and finite difference equations being noted; nothing however seems to have been noted of the connection between both of

these and certain types of continued fractions. Chapt. XVIII deals with the Theory of Prime Numbers, most of it being concerned with the plénitude of primes and their position; a full account is given of the many attempts to solve GOLDBACH's theorem that every even number is the sum of two prime numbers; also there is a long list of references to tests for primality. Chapt. XIX is concerned with Inversion of Functions, MÖBIUS' Function, numerical integrals and derivatives; while Chapt. XX gives many curious properties of the digits of numbers. The volume ends with two full and useful indices, an author-index, arranged in chapters, and a subject-index.

We look forward with pleasant expectation to the next volume.

(University, Manchester).

J. M. CHILD.

Jules Sageret. — *La vague mystique*, 180 p. (185×120). Paris, E. FLAMMARION; Bibl. de culture générale, 1920. [3 fr.]

La philosophie contemporaine semblait, avant la guerre, avoir comme caractère dominant un anti-intellectualisme très vif. Méfiance à l'égard de la science, place de plus en plus grande faite à l'inconscient, à l'instinct considéré comme indépendant du réflexe pur, concept de l'évolution s'appliquant à la raison elle-même, d'où convention et mobilité dans nos constructions scientifiques, tel semblait être le mouvement d'idées recueillant le plus d'adeptes.

M. SAGERET entend précisément par « mysticisme », « tout ce qui, dans l'ordre de la pensée, est en dehors de la méthode et de la connaissance scientifique », et son livre, écrit avant la guerre, est une réaction contre ce mysticisme. Il représente, beaucoup plus qu'une critique des systèmes de W. OSTWALD, P. DUHEM, BERGSON, W. JAMES et E. BOUTROUX, une profession de foi scientifique, faite suivant une méthode d'exposition qui rappelle beaucoup la manière de LE DANTEC.

Les deux premiers chapitres sont d'excellente vulgarisation. L'auteur définit d'une part l'attitude du mysticisme, d'autre part celle de la méthode scientifique, et ce lui est occasion d'écrire de bonnes pages, de lecture très facile, sur le langage, sur la raison considérée comme un réservoir de propositions initiales et faisant, comme telle, partie intégrante de la science; sur la relativité et la faillite de la science.

Dans les chapitres suivants sont examinés quelques points particuliers de la philosophie de H. POINCARÉ, et de celle des penseurs dont nous venons de rappeler les noms. La réalisation ne répond malheureusement pas au but poursuivi. Il eût fallu, pour chacun d'eux, non seulement exposer ce qui constitue la clef de voûte de l'édifice, mais donner une idée d'ensemble de la doctrine, et de courts articles n'y suffisent point. C'est l'écueil auquel se heurte la vulgarisation sur un modèle réduit.

Mais si l'on juge ce petit livre au point de vue du consommateur pour lequel il est écrit — et le jugement du consommateur a bien sa valeur, — il est fort possible que ce soit un bon livre qui permettra à beaucoup d'entrer dans un domaine qui leur est généralement fermé, un livre qui leur fera même éprouver le désir d'y pénétrer plus à fond, au risque peut être de devenir des « mystiques ». Mais s'ils relisent alors le livre initiateur, ils sentiront toute la valeur de la morale du scientisme, que M. SAGERET examine dans son dernier chapitre

LÉON GUINET.

Butler, Hiram E. [1841-]. — *Solar Biology*. A scientific method of delineating character, diagnosing disease, determining mental, physical and business qualifications, conjugal adaptability, etc., from date of birth. Twenty third edition. With illustrations [and portrait of the author], XL + 228 + 206 p. Esoteric Publishing Co. Applegate, California 1920.

It is out of the question to review, or even to mention, in *Isis* all the books and pamphlets dealing with occult sciences. It would take an immense amount of space and would be of very little use. Yet an exception must be made once in a while, be it only to remind the scientist of the enormous amount of ignorance and superstition which is still surrounding him. I assume that most publications of the present kind belong rather to the chapbook literature, but this is a large volume, well printed, of a dignified appearance and selling for five dollars. A special notice (on p. xii) says : « We wish to ask our friends to do us the kindness of letting us know of any person selling *Solar Biology* for less than the regular price (§ 5). We feel that it is an important work and really worth manyfold more than the price asked for it .. » — Now the distressing fact is not that such a book should be written, — for it takes but one fool to do it, — but that there be enough people ready to pay \$ 5 for it. Mind you, this is the twenty third edition ! (I see that it was copyrighted in 1887).

The book is built in the following way. There are three prefaces : one by the editor, JOHN LATHAM; another by the author; the third one also by the author, being a special notice to astronomers and astrologers. Then come seven diagrams : The seven vital or creative principles; the Sun's zodiac; the Solar man; the Solar system; the earth's zodiac; the Solar woman; the future temple as seen by JOHN. The Introduction deals with the *Bible history of Solar biology* : I. Preliminary philosophy. Involution and evolution. Man's triune nature. The law of soul marriage. The selection of partners in marriage. -- II. The mechanism of Solar biology... — III. The twelve signs or functions of the zodiac. — IV. Polarity and quantity.

— V. Courage and consolation to all. The power and importance of breath; each of VI-XVII deals with one the signs of the zodiac. — XVIII. The planets. Order and harmony of the seven vital functions. — XIX to XXIV deal respectively with Mercury, Venus, Mars, Jupiter, Saturn and Uranus. — XXV-XXVI with various moral questions and sexual life. — XXVII. Directions for reading character. There is also, as in any respectable scientific treatise, an Appendix in which are considered topics as these; fragments of a lost planet, powers and principalities of the air;... the planet Lucifer, etc... Lastly, there is a large number of tables giving the positions of the moon and planets from 1820 to 1921, Greenwich mean time (two pages for each year).

Glancing through such a book gives one the same uncomfortable feeling as visiting an insane asylum and talking with a few of the inmates. Indeed it is worse, — for each of the inmates represents but himself, while I cannot read this book without seeing before me the thousands of men and women who believe in it. These people are not poor and totally uneducated. I suppose that a great majority of the buyers are society women who have had in a college or a finishing school just enough scientific education to make others and themselves believe that they know something. What a pity that one cannot find out who the readers are, from which schools and colleges they come! It is safe to assume however that their training was literary rather than scientific. Apropos of this book, I read in a paper some days ago that a business man had recently « made » a million dollars or so manufacturing « ouija » boards (that is boards, on which the alphabet and various signs are written, used with a planchette to obtain mediumistic messages). One may question the honesty of such business, but at least this much can be said in its favour : while other natural resources as timber, coal and oil exist only in limited quantities, human folly is inexhaustible. The man who made the ouija boards did not impair the chances of the one who wrote the *Solar Biology*; on the contrary.

Why should we expect men to behave wisely in peace or war, when superstition is still rampant everywhere? When we speak of the progress of science we forget but too often that this progress interests only a very small minority; the diffusion of science is hardly begun.

G. S.

Ninth Critical Bibliography

of the History, Philosophy and Organization of Science
and of the History of Civilization

(to August 1920, but very incomplete)

This ninth critical bibliography is very incomplete, because there are still a great number of publications (especially German) which I have not been able to see. I have in hand more than 2,000 notes which I will publish (or not) as soon as I am able to check them.

This bibliography contains about 365 notes. It includes the titles of all the papers and reviews, however short, published in *Isis*, No. 6 to 9. It thus forms a table of contents to these numbers.

Some of the notes of the present bibliography have been contributed by CHARLES SINGER and L. C. KARPINSKI (Ann Arbor, Mich.).

I hope to be able to publish in the next bibliography a list of the periodical publications which are systematically read by the Editor.

The arrangement and leading principles of our bibliography are explained in *Isis*, III, p. 159-171. It is well to repeat once more that Part I is the fundamental classification, by centuries. Part II and III contain only such items which could not be included in Part I because they deal with periods longer than two centuries.

A summary table of the nine first critical bibliographies will be found at the end of the present one.

GEORGE SARTON.

Cambridge, Mass. Sept. 18, 1920.

24 Agassiz str.

PART I

Fundamental Classification (centurial)

S. IX A.C.

Wright, Jonathan. The white man's magic in HOMER. *Scientific Monthly*, IX, p. 550-560. Lancaster, Pa. 1919. 1815

S. V A.C.

Cajori, Florian. The purpose of ZENO's arguments on motion. *Isis*, III, p. 7-20, 1920. 1815

Introduction. Ancient criticism of ZENO's arguments. Modern criticism : 1. ZENO's arguments considered sophistry. 2. ZENO's arguments considered valid : a) COUSIN's interpretation ; b) GROTE's interpretation ; c) TANNERY's interpretation. G. S.

Jourdain, Philip E. B. The Flying Arrow. An anachronism, *Mind*, XXV, p. 42-55. Aberdeen 1916.

See *Isis*, III p. 277-278 (JOURDAIN).

1815

S. IV A.C.

Aristotelis Meteorologicorum Libri Quattuor. Recensuit indicem verborum addidit F. H. FOBES, XLVIII + 235 p. Cantabrigiae Mass. 1919. 1815

See *Isis* III, p. 278-279 (SARTON).

Schmidt, C. W. Der Entwicklungsbegriff in der aristotelischen Naturphilosophie *Archiv. f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 49-65. Leipzig 1917. 1815

Wundt, Max [1879-]. PLATONS Leben und Werk, 174 S. Iena, DIEDERICH'S, 1914. 1815

After a little essay on PLATO and the problem of culture and a sketch of SOCRATES, the author treats simultaneously of PLATO's life and work, which implies a chronological classification of his writings. The account is simple and clear and followed by a conclusion on PLATO and the development of culture. MAX WUNDT is a son of WILHELM WUNDT and has published previously : *Gesch. d. griech. Ethik* 1908-1911 ; *Goethes Wilhelm Meister u. d. Entwicklung des modernen Lebensideals* 1913. G. S.

S. III A.C.

Senart, E. Un nouvel édit d'AŠOKA à Maski. *Journal Asiatique*, VII, p. 425-442. Paris 1916. 1815

Apropos of the publication by RĀO SAHIB H. KRISHNA SASTRI of the new Asokan edict of Maski (Hyderabad Archaeol. Series, 1) 1915. G. S.

Zeuthen, H. G. Sur les définitions d'EUCLIDE. *Scientia*, vol. 24, p. 257-269. Bologna 1918. 1818

S. I A.C.

Calder, W. M. The Date of the Nativity. *Discovery*, I, p. 100-103. London 1920. 1818

The birth of CHRIST must be dated earlier than 6 B. C. ; several convergent lines point to a date 9-7, and probably 8 B. C. G. S.

Conway, R. S. VERGIL among the Prophets. *Discovery*, I, p. 138-141. London 1920. 1818

Sargeaunt, G. The trees, shrubs and plants of VIRGIL, vii+149 p. Oxford, BLACKWELL 1920. 1818

The works of VIRGIL are botanically important as being one of our very few sources between THEOPHRASTUS (ivth c. B. C.) and DISCORIDES (1st cent. C. E.). There is no author of classical antiquity on whom more has been written than VIRGIL, there is none whose text is so well vouched for by early and numerous MSS. It is thus very remarkable that anything new and useful has to be said about him, yet by going direct to nature, Mr. SARGEAUNT has found much to say that is both new and interesting and he has said it in the least possible compass. The book is instinct with the love of nature and of the classics and is a real and very pleasant addition to the history of botany. C. S.

S. I

Horwitz, Hugo Theodor. Ueber ein neueres deutsches Reichspatent und eine Konstruktion von HERON von Alexandria. *Archiv für Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 134-139. Leipzig 1918. 1818

The German Patent 244-475 (1908 July 28) for a lubricating device is really a rediscovery of a Heronian idea. G. S.

S. II

Mooney, Joseph J. HOSIDIUS GETA's Tragedy « Medea ». A Vergilian cento. Latin text with metrical translation, 96 p. Birmingham, CORNISH, 1919. 1818

Curious work throwing light on ancient Roman magic. C. S.

Peters, Christian H. F. [-1890] and **Knobel, Edward Ball.** PTOL-
EMY's Catalogue of Stars, a revision of the Almagest, 207 p. in-4^o,
4 pl. Washington, CARNEGIE Institution, 1915. 1818

See *Isis*, II, p. 401 (SARTON).

Schütte, Gudmund. PTOL-
EMY's Maps of Northern Europe. A recon-
struction of the prototypes, xvi+150+xxxiii p., 31 maps. Copen-
hagen, HAGERUP, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 422-423, (SARTON).

S. IV

Schiff, Julius. Erwiderung auf EDM. O. v. LIPPMANN's Bemerkung zur Geschichte des Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 310-312. Leipzig 1916. 1818

Apropos of a passage of AUSONIUS. See *Isis*, III, p. 95.

S. VII

Browne, G. F. The Venerable BEDE, his Life and Writings, xv + 327 p. illustr. London, Society for the Promotion of Christian Knowledge, 1919. 1818

A popular but scholarly and useful account of the man who was perhaps the most important writer of the Dark Ages, with a valuable chapter on his scientific works. G. S.

Lammens, Henri. L'attitude de l'Islam primitif en face des arts figurés. *Journal Asiatique*, VI., p. 239-279. Paris 1915. 1813

Communication faite au III^e Congrès archéologique de Rome, octobre 1913, sous un titre légèrement différent. La thèse de l'auteur c'est que l'interdiction des images chez les musulmans n'est probablement pas antérieure au I^{er} siècle de l'Hégire. MAHOMET n'y a point songé. G. S.

S. VIII

Pruefer, C. und Meyerhof, M. Die Augenheilkunde des JUHANNÄ b. MĀSAWAIH (777-857 n. Chr.). *Der Islam*, Bd. VI, p. 217-268, Strassburg 1916; cfr. also *ibid.*, VII., p. 108. 1813

Contains a complete analysis of the Book of the Eye, known under the name "The Disorder of the Eye", the oldest systematic textbook of ophthalmology in the Arabic literature. Followed by a critical study of the ophthalmological part of the Syrian Book of Medicines published in 1913 by E. A. WALLIS BUDGE. G. S.

Willoughby, L. A. England's « Peaceful Penetration » of Germany in the Middle Ages. *Discovery*, I, p. 46-48, London 1920. 1813

Deals with the Anglo-Saxon influences to which Germany was submitted in the VIII and IXth cent., à propos of the work of WILHELM BRAUNE of Heidelberg. G. S.

S. IX

Ruska, Julius. Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst. *Sitzungsberichte der Heidelberger Akad. d. Wissensch., Philos.-hist. Klasse*, J. 1917. 125 S. Heidelberg, WINTER, 1917. 1818

Deals chiefly with AL KHOWARIZMI; analyzed under *Islam*. G. S.

S. X

Hauber, A ($\frac{1}{2}$). Zur Verbreitung des Astronomen ŠUFĪ [903-986]. *Der Islam*, VIII, p. 48-54, Strassburg 1918. 1813

Schoy, Carl. Das 20. Kapitel der grossen Häkemitischen Tafeln des IBN JÜNIS : Ueber die Berechnung des Azimuts aus der Höhe und der Höhe aus dem Azimut. *Ann. d. Hydr. usw.*, 48. Jahrg. (1920) Heft 3, p. 97-112. 1918

Literal translation of the XXth chapter of the Hakemite tables with short commentary. G. S.

S. XI

Dubreuil-Chambardel, Louis. Les médecins dans l'ouest de la France aux XI^e et XII^e siècles, XII + 292 p. Paris, Société française d'Histoire de la Médecine, 1914. 1918

See *Isis* III, 279-280 (SINGER).

S. XII

Karpinski, Louis C. Two twelfth century algorisms. *Isis*, III, p. 396-413, 1921. 1918

Publication with notes and translation of two early Latin algorisms, both in the British Museum : (1) Royal MS. 15 B. IX, f. 77^B; (2) EGERTON MS. 2261, f. 225^B-227^B. These algorisms are compared with other early algorisms and a bibliography of the subject is included. G. S.

Langlois, Ch. V. Travaux de Ch. H. HASKINS sur la littérature scientifique en latin au XII^e siècle. *Journal des Savants*, XVII, p. 57-73. Paris 1919. 1918

Etude d'ensemble sur dix essais de CH. H. HASKINS, publiés dans divers recueils de 1909 à 1918. G. S.

Pardi, Guiseppe. Quando fu composta la Geografia d'EDRISI. *Rivista geografica italiana*, XXIV, p. 380-382. Firenze 1917. 1919

Pardi argues that *al Rojari* could not be written while ROGER of Sicily lived because it does not mention the great Umbrian city of Spoleto : Spoleto was destroyed by FREDERIC BARBAROSSA in July 1154 ; ROGER died in Febr. of same year. G. S.

Singer, Charles. DANIEL OF MORLEY, an English philosopher of the XIIth century. *Isis*, III, 263-269, 1920. 1918

Essay suggested by SUDHOFF's publication of MORLEY's *Liber de naturis inferiorum et superiorum*, 1917, with a bibliography. G. S.

Sudhoff, Karl. DANIEL VON MORLEY. *Liber de naturis inferiorum et superiorum* nach der Handschrift Cod. ARUNDEL 377 des Britischen Museums zum Abdruck gebracht. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 1-40, 1 Taf. Leipzig 1917. 1918

See CHARLES SINGER, *Isis*, III, p. 263-269.

S. XIII

Dreyer, J. L. E. On the original form of the Alfonsine tables. *Monthly notices of the R. Astron. Soc.*, vol. 80, p. 243-262, 1920. 1918

Based upon the study of 19 codices and of the early editions (ed. princeps, Venice, 1483). G. S.

Gauchet, L. Note sur la trigonométrie sphérique de KOUO CHEOU KING [1231-1316]. *T'oung Pao*, XVIII, p. 151-174. Leide 1917. 1818

Little, A. G. Studies in English Franciscan history, x + 248 p. Manchester, University Press, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 280-282 (SINGER).

McClenon, R. B. LEONARD OF PISA and his Liber Quadratorum, *American Mathematical Monthly*, XXVI, p. 1-8, 1919. 1818

An excellent account, with summary of the fundamental propositions, of this interesting work by LEONARD OF PISA, including translation of some of the propositions. L. C. K.

Philipp, Karl. Beiträge zur Kulturgeschichte Persiens nach Sa'di. *Der Islam*, VII, p. 92 101, 299 306. Strassburg 1917. 1818

I. Waffen und Heerwesen. II. Das Recht und seine Vertreter. III. Aerzte, Krankheiten und Heilmittel. G. S.

Seybold, C. F. AL-ABHARĪ'S († 663 = 1265) ISĀGUGĪ und AL-FANARĪ'S († 834 = 1431) Kommentar dazu: Bemerkungen zu Gothanus 1178 und Enzyklopädie des Islam I, 74 a. *Der Islam*, Bd. 9, 112-115. Strassburg 1919. 1818

AL-ABHARĪ: philosopher, mathematician, astronomer. See H. SUTER, *Die Mathematiker...*, p. 141, 145, 219 SUTER gives another date of death, but 1265 is correct. The Isagoge is a book of logic. AL-ABHARĪ wrote also five (not 3) astronomical papers. G. S.

Underhill, Evelyn. JACOPONE DA TODI Poet and Mystic (1228-1306). A spiritual biography. With a selection from the spiritual songs, the Italian text translated into English verse by Mrs. THEODORE BECK, xi + 521 p., 2 illustr. London, J. M. DENT, 1919. 1818

The text of the *Laude* is the one established by Dr. GIOVANNI FERRI, who has corrected the proofs of this new selection. To the biography (p. 3-248) and the select *Laude* are added a bibliography, a note on the MSS and an attempt to classify the poems in 4 chronological groups. G. S.

S. XIV

Ruska, Julius. Arabische Texte über das Fingerrechnen. *Der Islam*, Bd. X, p. 87-119. Berlin 1920. 1818

Edition and translation of Ms. Gotha A. 1495, a didactic poem by ABŪ'L-ḤASAN 'ALĪ IBN AL-MAGRĪBĪ with commentary by MUḤJĪ AD-DĪN 'ABD AL KĀDIR B. ALĪ B. ŠA'BĀN AS-ŠŪFĪ. The commentary dates of the last third of the XIVth cent., the poem of the XIVth or perhaps of the XIIIth cent. G. S.

S. XV

Almagià, Roberto. Il mappemondo di ALBERTIN DE VIRGA. *Rivista geografica ital.*, XXI, p. 92-96. Firenze 1914. 1818

Apropos of F. R. v. WIESER. Die Weltkarte des ALBERTIN DE VIRGA aus dem Anfange des xv. Jahrh. in der Sammlung FIGDOR in Wien. Innsbruck, SCHWICK, 1912. G. S.

Baratta, Mario. La carta nautica di ALBINO CANEPA 1480). *Boll. R. Soc. geogr. ital.*, IV, p. 721-746, 1 tav. Roma 1915. 1818

Bensaude, Joaquim. Histoire de la science nautique portugaise, 110 p. Genève, KUNDIG, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 424-426 (SARTON).

Massalongo, Roberto. ALESSANDRO BENEDETTI [1440-1525] e la medicina veneta del quattrocento. *Atti del R. Ist. Veneto di scienze...*, t. 76, parte 2a, p. 197-259. Venezia 1916-1917. 1818

[**Sarton, George**]. GUTENBERG Museum und Gesellschaft (Mainz), *Isis*, II, p. 399-400, 1919. 1818

Short note to explain the aims of this society with list of its most important publications. G. S.

Ulugh Beg. Catalogue of Stars. Revised from all Persian MSS. existing in Great Britain, with a vocabulary of Persian and Arabic words by EDWARD BALL KNOBEL, 409 p. in-4°. Washington, CARNEGIE Institution, 1917. 1818

See *Isis*, II, 413-415 (SARTON).

Beltrami, Luca Documenti e memorie riguardanti la vita e le opere di LEONARDO DA VINCI in ordine cronologico, XII + 222 p., 2 ill. Milano, TREVES, 1919. 1818

Many chronological accounts of LEONARDO's life and works have already been published but BELTRAMI is the first to offer us a complete collection in chronological order of the documents themselves quoted in extenso. They are 263 in number and range from 1451 to 1570; most of them are extracts from archives or from LEONARDO's own MSS., but contemporary printed documents are also completely quoted, the longest extracts of the latter kind being of course those from VASARI's *Vite* and from LOMAZZO's works (p. 182-206, on the basis of SOLMI's excerpts, 1907). BELTRAMI has placed at the end a series of Renaissance poems mentioning LEONARDO. An index completes this most useful collection. G. S.

Favaro, Antonio. Note Vinciane: I. La madre di LEONARDO. — II. L. e CECILIA GALLERANI. — III. Il compilatore del Trattato del moto e misura dell'acqua. — IV. Correzioni e cancellature nei Manoscritti Vinciani. *Atti del R. Istit. Veneto di scienze*, t. 79, parte 2a. Venezia 1920. 1818

Favaro, Antonio. Persone Vinciane. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 313-323. Roma 1920. 1818

Persons to whom LEONARDO DA VINCI alludes in his writings. General remarks followed by 3 particular cases: 1) In Atl. 349 r., « Monsignore di Santa Gusta in Roma » = GASPARE TORRELLA, vescovo di Santa Giusta, Sardegna, dal 1494 al 1505 (?); 2) In Atl. 247 r., « Leonardo chremonese » = LEONARDO DE ANTONII; 3) In S. K., II, 2, 75 v., « alessandro charissimo » = ALESSANDRO CARISSIMI. G. S.

- Venturi, Lionello.** *La Critica e l'Arte di LEONARDO DA VINCI* (Publicazioni dello Istituto di Studi Vinciani in Roma, vol primo), VIII+206 p., 22 ill. Bologna, ZANICHELLI, 1919. 1818

This book deals exclusively with LEONARDO the artist, but it will be indispensable to those who study LEONARDO's ideas on perspective, light and shade and other subjects on the borderland of art and science. In the first part (*La critica di L.*), VENTURI studies L.'s theories of art, comparing them with the theories, explicit or implicit, of his Italian predecessors and of his contemporaries. In the second part (*L'arte di L.*), he first makes a very complete review of the various theories entertained about L.'s art from VASARI to SIRÉN. He then proceeds to explain his own conceptions; this last part contains a brief analysis of L.'s chief paintings. A well informed and penetrating study. G. S.

- Verga, Ettore.** *La « Raccolta Vinciana »* presso l'Archivio storico del comune di Milano, 1905-1919. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 324-329. Roma 1920. 1819

S. XVI

- Almagià, Roberto.** *Intorno ai primi saggi di carte sismiche. Rivista geografica ital.*, XXI, p. 463-470. Firenze 1914. 1818

Apropos of maps, one relative to the earthquake of Nizza 1564, wrongly attributed to G. GASTALDI, the others to the earthquake of the M. Gargano, 1627. These are the first real seismological maps. G. S.

- Almagià, Roberto.** *La cartografia dell' Italia nel Cinquecento con un saggio sulla cartografia del Piemonte. Rivista geografica ital.*, XXI, p. 640-656; XXII, p. 1-26. Firenze 1914 1915. 1818

- Almagià, Roberto.** *La cartografia del Lazio nel Cinquecento. Riv. geograf. ital.*, XXIII, p. 25-44. Firenze 1916. 1818

Apropos of the fac-simile publication by THOMAS ASHBY of « *Mappa della Campagna Romana del 1547 di Euf. DELLA VOLPAJA...* », Roma 1914. G. S.

- Baratta, Mario.** *Ricerche intorno a GIACOMO GASTALDI. Rivista geografica ital.*, XXI, p. 117-136, 373-379. Firenze 1914. 1818

GIAC. GASTALDI from Villafranca, Piemonte was famous as a cartographer in Venice about the middle of sec. XVI. G. S.

- Dreyer, J. L. E.** *The place of TYCHO BRAHE in the history of astronomy. Scientia*, XXV, p. 177-185. Bologna 1919. 1818

- Feldhaus, Franz M.** *Zur Geschichte der Messkette. Geschichtsbl. f. Technik u. Industrie*, VI, 71-72, 1 Abb. Berlin 1919. 1818

DARMSTAEDTER quotes as being the two first dates in the history of surveyors chains : 827 (ABD. AL MAMCUM) and 1605 (STEVIN). Both indications are incorrect. The surveyor's chain was first described and illustrated by MRLCHIOR SEBIZ, *Siben Bücher von dem Feldbau*, p. 472. Strassburg 1579. G. S.

- Garrison, Fielding H.** *In defense of VESALIUS. Bulletin of the Society of Medical History of Chicago*, p. 47-65. January 1916. 1818

Excellent summary of the LEONARDO-VESALIUS controversy. G. S.

Johannsen, Otto. KASPAR BRUNNERS gründlicher Bericht des Büchsen-giessens vom Jahre 1547. *Arch. für Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 165-184, 245-255, 313-323, 3 Abb. Leipzig 1916. 1818

Massalongo, Roberto. GIROLAMO FRACASTORO e la rinascenza della medicina in Italia. *Atti del R. Istit. Veneto d. scienze...*, LXXIV, parte 1a, p. I-LXII. Venezia 1914-1915. 1818

Nallino, Carlo A. Un mappamondo arabo disegnato nel 1579 da 'ALĪ IB N AHMAD AL-SHARAFI di Sfax, con una tavola in fototipia. *Boll. d. R. Soc. geogr. ital.*, V, p. 721-736. Roma 1916. 1818

Orta, Garcia da Colloquies on the Simples and Drugs of India. New edition edited and annotated by the Conde de FICALHO, transl. with an introduction and notes by Sir CLEMENTS MARKHAM, xx+509 p., 26 pl. London, SOTHERAN, 1913. 1818

See *Isis*, II, p. 415-418 (AGNES ARBER).

Pinelli, Giovanni Vincenzo [Napoli (?) — Padova, 1601]. Lettere di G. V. PINELLI. Bibliofilo del secolo xvi, pubblicate dal Prof. G. B. DE TONI (Spigolature Aldrovandiane, xviii). *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 297-312. Roma 1920. 1818

Power, the late Miss Maura. An Irish astronomical tract based in part on a mediaeval Latin version of a work by MESSIAHALAH, with preface, translation and commentary, xvii+176 p., illustr. London, Irish Texts Society, 1914. 1818

A graduation thesis of unusual interest. Though mainly from MESSIAHALAH there are other elements in it and the author draws on the Renaissance astronomers. On internal evidence we place the work somewhat later than Miss POWER, say the first half of the xvith cent. The early death of the gifted authoress is a real loss to learning. C. S.

Smith, David Eugene. Mathematical Problems in Relation to the History of Economics and Commerce. *American Mathematical Monthly*, XXIV, p. 221-223, 1917. 1818

Brief discussion of the significance of problems in early arithmetics in throwing light upon the commercial, industrial, and general business conditions in the time and place of origin of the problems. L. C. K.

Smith, the late W. F. RABELAIS in his Writings. VIII + 230 p. Cambridge, University Press, 1918. 1818

This work by an eminent RABELAIS specialist contains chapters on RABELAIS as physician and on plants mentioned by him. References both to the works of RABELAIS and to the *loci* in authors from whom he quotes are carefully recorded. C. S.

S. XVII

Ahrens, W. Die Originalluftpumpen OTTO VON GUERICKES. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 82-91, 4 Abb. Leipzig 1917. 1818

Berthold, G. Die Originalluftpumpe OTTO v. GUERICKES. Typus III. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 426-427, Leipzig 1916. 1818

- Bussey, W. H.** FERMAT's Method of Infinite Descent. *American Mathematical Monthly*, XXV, p. 333-337, 1918. 1818

The author shows that the process is "Mathematical Induction turned around" and applicable to any proof given by Mathematical Induction.

L. C. K.

- Cajori, Florian.** NAPIER's logarithmic concept; a reply. *American Mathematical Monthly*, XXIII, p. 71-72, 1916. 1818

A discussion of a formulation in modern symbols corresponding to NAPIER's definition of a logarithm.

L. C. K.

- Cajori, Florian.** Who was the First Inventor of the Calculus? *American Mathematical Monthly*, XXVI, p. 15-20, 1919. 1818

Critical review of CHILD's, "The Geometrical Lectures of ISAAC BARROW", with rejection of the claims in behalf of BARROW as the inventor of the calculus.

L. C. K.

- Cajori, Florian.** OUGHTRED's ideas and influence on the teaching of mathematics. *Monist*, XXV, p. 495-530. Chicago 1915. 1818

See *Isis*, III, p. 282 (JOURDAIN).

- Cajori, Florian.** The works of WILLIAM OUGHTRED. *Monist*, XXV, p. 441-466. Chicago 1915. 1818

See *Isis*, III, p. 282-283 (JOURDAIN).

- Child J. M.** The Lectiones Geometricae of ISAAC BARROW. *Monist*, XXVI, p. 251-267. Chicago 1916. 1818

See *Isis*, III, p. 283 (JOURDAIN).

- Child, J. M.** Did FERMAT have a solution of the so-called Pellian equation? *Isis*, III, p. 255-262, 1920. 1818

CHILD shows that he *may* have had one, for he may have had sufficient knowledge of the theory of continued fractions for this purpose. Moreover CHILD proceeds to develop a solution of this equation *without* employing continued fractions. He gives good reasons to assume that FERMAT used the same method.

G. S.

- Crucé, Emeric** [v. 1590-1648]. Le Nouveau Cynée, réimpression du texte original de 1623, avec introduction et traduction anglaise par THOMAS WILLING BALCH, xxxi + 363 p. Philadelphie, ALLEN, LANE and SCOTT, 1909. 1818

See *Isis*, II, p. 418-421 (SARTON).

- De Morgan, Augustus** [1806-1871]. Essays on the life and work of NEWTON. Edited with notes and appendices by PHILIP E. B. JOURDAIN, XIV + 198 p. Chicago, Open Court Co., 1914. 1818

See *Isis*, III, 283-285 (JOURDAIN).

- De Vrijer, M. J. A.** HENRICUS REGIUS. Een "cartesiaansch" hoogleeraar aan de Utrechtsche Hoogeschool. Met portret. VIII + 222 + XXII bdz., 's Gravenhage. MARTINUS NYHOFF, 1917. 1818

A study of the life and thought of HENRICUS REGIUS, or HENRICK DE ROY

(Utrecht 1598- *ibidem* 1679), professor of philosophy at the University of Utrecht. A Cartesian in the sense that he was deeply influenced by DESCARTES, yet about 1640 he began to criticize the Cartesian philosophy; later after the apparent triumph of VOETIUS over DESCARTES in 1642, REGIUS assumed an intermediate position between both. This book contains a biography of REGIUS, a study of the philosophical teaching in Utrecht from 1638 to 1679, of REGIUS' thought, of REGIUS' correspondence with DESCARTES.

G. S.

Evans, G. W. CAVALIERI's Theorem in his own words. *American Mathematical Monthly*, XXIV, p. 447-351, 1917.

1813

L. C. K.

Favaro, Antonio. GALILEO GALILEI, BENEDETTO CASTELLI e la scoperta delle fasi di Venere. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 283-296. Roma 1920.

1813

A criticism of CAVERNI's prejudiced views on the subject.

G. S.

Georges-Berthier, Aug. [—1914]. Le mécanisme cartésien et la physiologie au XVII^e siècle. *Isis*, III, p. 21-58, 1920.

1813

Continuation of the memoir begun in vol. II, p. 37-89, with an obituary preface by EDMOND GOBLOT. AUG. GEORGES-BERTHIER died for France in 1914 at the age of 26! — The whole memoir is divided as follows: I. Introduction. — II. La physiologie cartésienne. — III. Le rôle historique de la physiologie cartésienne. Iatrochimistes et iatromécaniciens. — IV. Conclusion — An everlasting monument to the memory of our much lamented friend...

G. S.

Hesz, Wilhelm. Ein kabbalistischer Einblattdruck naturwissenschaftlichen Gepräges [1617]. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 115-128, 1 Taf. Leipzig 1916.

1813

Hobson, E. W. JOHN NAPIER and the invention of logarithms, 1614, 48 p. Cambridge, University Press, 1914.

1813

See *Isis*, III, p. 285-286 (JOURDAIN).

[**Huygens, Christian.**] La maison de CHRISTIAN HUYGENS. *Isis*, II, p. 394, 1919.

1813

Short note (7 lines) to announce the danger which HUYGENS's Dutch country seat, Hafwyck, is running.

G. S.

Jourdain, Philip E. B. NEWTON's hypotheses of ether and of gravitation from 1672 to 1679, *Monist*, XXV, p. 79-106; *idem* from 1679 to 1693, *ibidem*, p. 234-254; *idem* from 1693 to 1726, *ibidem*, p. 418-440. Chicago 1915.

1813

See *Isis*, III, 286-289 (JOURDAIN).

Milhaud, Gaston. L'œuvre de DESCARTES pendant l'hiver 1619-1620. I. La méthode et la mathésis. — II. Les premiers travaux d'analyse et de géométrie. *Scientia*, XXIII, p. 1-8, 77-90. Bologna, 1918.

1813

- Moritz, R.** On NAPIER's fundamental theorem relating to right spherical triangles. *American mathematical monthly*, XXII, p. 220-222, 1915. 1818

Appreciation and exposition of NAPIER's rule for the circular parts of a right spherical triangle "as the most beautiful theorem in the whole field of elementary trigonometry". L. C. K.

- Nias**, the late J. B. Dr JOHN RADCLIFFE [1650-1714], a sketch of his life with an account of his fellows and foundations, 147 p., illustr. Oxford, CLARENDON Press, 1918. 1818

A biographical account of all those who have enjoyed the very large endowments left to the University of Oxford by the physician to Queen ANNE. It is a melancholy fact that until the second half of the XIXth century and with the exception of the work of the RADCLIFFE Observatory, these great funds were entirely unproductive so far as the advancement of science and learning was concerned. The beauty of this little volume and its pictures and the entertaining character of its biographical anecdotes cannot conceal this unfortunate record. C. S.

- Peters, Hermann.** LEIBNIZ als Chemiker. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 85-108, 220-235, 275-287. Leipzig 1916. 1818

- Vogel, Otto.** CHRISTOPHER POLHEM und seine Beziehungen zum Harzer Berbau. *Beitr. zur Gesch. d. Technik u. Industrie*, V, p. 298-345, 35 Fig. Berlin 1913. 1818

CHRISTOPHER POLHEM (Wisby, Sweden 1661-1751), very prolific inventor and the greatest mining engineer of his time. Two portraits. G. S.

- Wieleitner, H.** Zur Erfindung des Zeichens \times . *Zeitschrift für math. u. naturw. Unterricht*, Bd. 51, p. 145-148. 1818

A complete account of the symbol introduced by OUGHTRED in 1631, or perhaps already in 1618 if the Appendix to WRIGHT's translation of NAPIER's Descriptio, was really written by him. Fac-simile of the text of 1631. G. S.

S. XVIII

- Becker, Albert.** Neues über PAUL « HEINRICH DIETRICH » Freiherrn von HOLBACH (1723-1789). *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 163-164. Leipzig 1916. 1818

- [**Bernoulli, Jacques.** [1654-1705.] Le centenaire de la loi des grands nombres (1713). *Isis*, II, p. 395, 1919. 1818

Short note about the bicentenary of the posthumous publication of the *Ars conjectandi*. This centenary was celebrated by the Academy of Sciences of Saint Petersburg in December 1913. G. S.

- Buck, Albert H.** The Dawn of Modern Medicine. An account of the revival of the science and art of medicine which took place in Western Europe during the latter half of the XVIIIth century and the first part of the XIXth, XIX + 288 p., illustr. Yale University Press, New Haven, 1920. 1818

Cajori, Florian. Discussions of fluxions : from BERKELEY to WOODHOUSE. *American Mathematical Monthly*, XXIV, p. 145-154, 1917. 1818

Brief historical account of English XVIIIth century expositions of the calculus, including the controversy of ROBINS and JURIN, which involved a clearer statement of the theory of limits, and the work of MACLAURIN which "avoided the use of infinitely small quantities", reverting to the kinematical methods of NEWTON. The treatment of the calculus in England was at this time far in advance of the Continental treatment of the subject, achieving geometrically independence of the infinitesimals. L. C. K.

[**Cook, James.** 1728 1779.] Memorial to Captain JAMES COOK. *Isis*, II, p. 395, 1919. 1818

About the unveiling of his statue in the Mall, London, July 7, 1914. Short note. G. S.

Darboux, Gaston. Notice historique sur le général MEUSNIER, membre de l'ancienne Académie des Sciences... In : *Eloges académiques et discours*, p. 218 262 Paris, HERMANN, 1912. 1818

Notice lue à l'Académie en 1909 et consacrée à l'officier de génie et au géomètre JEAN BAPTISTE MARIE CHARLES MEUSNIER DE LAPLACE, TOURS 1754-Mayence 1793). G. S.

Ebstein, Erich. Aus GEORG CHRISTOPH LICHTENBERGS Frühzeit. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 129-140, 5 Abb. Leipzig 1916. 1818

Ephraïm, Julius. Die Vorläufer von NICOLAS LEBLANC. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 222-224. Leipzig 1918. 1818

Discussion of the question whether BRYAN HIGGINS's Patent 1302 of 1781 contains the discovery of the LEBLANC process for the fabrication of Soda or not. RICHARD SHANNON's Patent 1223 of 1779 is also considered. G. S.

Feldhaus, Franz M. Zur Geschichte der « eisernen Jungfrau ». *Geschichtsblaetter f. Technik u. Industrie*, Bd. VI, 58. Berlin 1919. 1818

MUMMENDORFF showed in 1906 that the famous « iron virgin » of Nuremberg is a forgery. FELDHAUS gives evidence that the use of such an abominable instrument was thought of in 1730-1731. G. S.

Garrison, Fielding H. A brief history of gastric intubation. *Boston Medical and Surgical Journal*, CLXXIV, p. 267-270, 1916. 1818

MONRO secundus (1763), JOHN HUNTER (1790), MONRO tertius (1797) and LARREY senior (1799) employed or recommended each a flexible tube for artificial feeding or for withdrawal of the contents of the stomach. Next records : PHILIP SYNG PHYSICK (1802, 1812), FRANCIS BUSH and EDWARD JUKES (1822), etc. G. S.

Johnston, G. A. (editor). Selections from the Scottish philosophy of common sense, VIII + 267 p. Chicago, Open Court Co., 1915. 1818

See *Isis*, III, p. 289 (JOURDAIN).

Kaye, G. R. The astronomical observatories of JAI SINGH. f^o, VIII + 153 p., 26 pl. Calcutta, Superintendent Government Printing, 1918. 1818

See *Isis*, II, p. 421-423 (SARTON).

Keller, Karl. JOHANN ANDREAS SEGNER. *Beitr. z. Gesch. d. Technik u. Industrie*, V, p. 54-72. Berlin 1913. 1818

Bio- and bibliography with portrait of J. A. SEGNER (Presburg 1704-1777), Göttinger physician, mathematician and physicist, father of the hydraulic turbine. G. S.

Kunz, George F. DÉODAT DOLOMIEU. *Scientific monthly*, VIII, p. 527-536. Lancaster, Pa., 1919. 1818

Based upon ALFRED LACROIX. Notice historique sur DÉODAT DOLOMIEU (1750-1801), 88 p., portrait). Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1918. G. S.

[**La Caille, Nicolas Louis de** (1713-1762)]. Souscription internationale pour l'érection d'un monument à sa mémoire à Rumigny (Ardennes). *Isis*, II, p. 396-397, 1919. 1818

Texte de la circulaire publiée par le comité présidé par DARBOUX, LAVISSE et BAILLAUD. G. S.

Lacroix, Alfred. DÉODAT DE DOLOMIEU [Dolomieu (Dauphiné), 1750. Châteauneuf (Charollais), 1801]. *Revue scientifique*, p. 33-49, 1919.

Müller, Franz Johann. GEORG FRIEDRICH BRANDER. *Z. d. Ver. d. höh. bayer. Vermessungsbeamten*, Bd. 14, 30 S. Würzburg 1910 1818

Biography and bibliography of G. F. BRANDER (Ratisbon 1713-1783) the greatest German maker of scientific instruments of his time. Guided by J. H. LAMBERT, he was the founder of this modern industry in Germany. G. S.

Smith, Edgar F. Chemistry in old Philadelphia, 106 p. Philadelphia, LIPPINCOTT, 1919. 1818

Anecdotes relating to the last third of the XVIIIth century and the beginning of the XIXth. G. S.

Stein, Robert. GOETHE'S Weinflaschen-Ausblühung und GÖTTLINGS Probierkabinett [1788]. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 187-205. Leipzig 1918. 1818

Tweedie, Chas. A study of the life and writings of COLIN MACLAURIN. *Mathematical Gazette*, VIII, p. 133-151. London 1915. 1818

See *Isis*, III, p. 289-290 (JOURDAIN).

[**Watt, James** (1736-1819)]. JAMES WATT'S Engine. *Isis*, II, p. 397. 1919. 1818

Short note on WATT's engine, and on his ideas on the decimal system of weights and measures. G. S.

Wickersheimer, Ernest. La Thériaque céleste dite de « Strasbourg ». *Bulletin de la Société d'histoire de la pharmacie*, 8 p. Paris, mars 1920. 1818

La thériaque céleste inventée par le médecin français JOSEPH DU CHESNE, dit QUERCÉTAN, en ou vers 1607, fut introduite par FRÉDÉRIC STROEHLIN à Strasbourg et y eut un si grand succès que les désignations thériaque céleste et thériaque de Strasbourg devinrent équivalentes. Elle figure dans les pharmacées strasbourgeoises publiées en 1725 et 1757. Une planche en couleur intitulée : « Expositio theriacae Andromachi et coelestis ut et Mithridatii in officina Stroehliniana. M.DCC.XLIV représente la composition de cette drogue. G. S.

S. XIX

A. — Mathematics

- Archibald, R. C.** Remarks on KLEIN's famous problems of elementary geometry ». *American mathematical monthly*, XXI, p. 247-259, 1914. 1818

Interesting discussion, with bibliographical references, of recent work touching the Gaussian polygons, the irrationality of π , and constructions with ruler and compass. L. C. K.

- Bussey, W. H.** The tactical problem of STEINER. *American mathematical monthly*, XXI, p. 3-12, 1914. 1818

Solution of the triad problems of STEINER, with extensions. L. C. K.

- Cajori, Florian.** History of symbols for n -factorial, *Isis*, III, p. 414-418, 1921. 1818

The history of this algebraic notation leads CAJORI to examine the question : to what extent can specialized notations be adopted with profit?, his answer being : only experience can tell. It is here that the historian comes in. It would be worth while to complete CAJORI's investigation by examining the various applications of n -factorial and finding out in each case whether a special symbol is useful or not. For inst., would the formulas of combinatorial analysis be less or more intelligible without this symbol? G. S.

- Miller, G. A.** Bits of history about two common mathematical terms. *American mathematical monthly*, XXVI, p. 290-291, 1919. 1818

Discussion of the terms « indicator » and « simple group ». L. C. K.

- [**Poincaré, Henri**, 1854-1912] Comité international de la médaille et de la fondation HENRI POINCARÉ. *Isis*, II, p. 398-399. 1919. 1818

Texte de la circulaire lancée en juin 1914 par ce comité. G. S.

B. — Physical sciences and technology.

- [**Ampère, André-Marie**, 1775-1836]. Un monument à sa mémoire. *Isis*, II, p. 397. 1919. 1818

Short note (7 l.) about the monument which was to be unveiled in Poyieux les-Mont-d'Or on Aug. 2, 1914. G. S.

- Bombe, H.** Die Entwicklung der Strassenbahnwagen. *Beitr. z. Gesch. d. Technik u. Industrie*, V, p. 214-229, 36 Fig. Berlin 1913. 1818

- Clemen, O.** Vom chemiker THEODOR VON GROTHUSS. *Archiv für Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 377-389. Leipzig 1916. 1818

CHRISTIAN JOHANN DIEDRICH (= THEODOR) VON GROTHUSS (Leipzig 1785-1822), a nobleman of Courland. Five letters to him are quoted. G. S.

- Gebhardt, Otto.** Ein Beitrag zur Untersuchung der exakten Grundlagen der Elektrolyse mit besonderer Berücksichtigung der Ueberführungszahlen. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 207-219, 404-419. Leipzig 1916. 1818

Klinkowstroem, Carl von. JULIUS KONRAD VON YELIN und seine technologische Reisen nach England im Jahre 1825. *Geschichtsblätter für Technik u. Industrie*, VI, p. 41-58. Berlin 1919. 1818

Larmor, Sir Joseph. On CARNOT's theory of heat. *Scientia*, XXIV, p. 183-194. Bologna 1918. 1818

Lespieau, R. La molécule chimique, 286 p. Paris, ALCAN, 1920. 1818

See *Isis*, III, p. 426-428 (GUINET).

[**Lilienthal, Karl Wilhelm Otto**, 1848-1896]. *Isis*, II, p. 398. 1919. 1818
12 l. about the memorial unveiled in Berlin on June 17, 1914. G. S.

Macfarlane, Alexander [1851-1913]. Lectures on ten British physicists of the XIXth century. New York, WILEY, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 291 (SARTON).

Martell, Paul. Zur Geschichte des Eisenbahngleises. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 41-48. Leipzig 1917. 1818

Mieli, Aldo. Il periodo atomico moderno Parte terza : La risoluzione del problema. *Scientia*, XXIII, p. 23-35. Bologna 1918. 1818

Mueller, Franz Johann. JOSEPH VON RANSON [München 1774 — *ibid* 1846] und die bayerische Landesvermessung. *Zeitschrift des Vereins der höheren bayerischen Vermessungsbeamten*, XX, p. 67-79. München 1916. 1818

Mueller, Franz Johann. Ein unveröffentlichter Brief SOLDNERS [1819] an den Kanonikus STARK in Augsburg. *Z. d. Ver. d. höh. bayer. Vermessungsbeamten*, XXIII, p. 118-120. München 1919. 1818

Mueller, Franz Johann. JOHANN GEORG VON SOLDNER, der Geodät (Diss., Kgl. Techn. Hochsch., München). Mit 3 Bildn. u. 4 Fig. im Texte. Erweiterter S. A. aus dem XVII. Bd. (1913) der *Zeitschrift d. Vereins der höheren bayer. Vermessungsbeamten*, 164 S. München 1914. 1818

Important biographical notes chiefly based on unpublished documents and correspondence and completing BAUERNFEIND's biography of SOLDNER [1776-1833] in vol. XXXIV of the *Allgemein. Deutsche Biogr.* Divided as follows: S. im Verhältnis zu seinen Zeitgenossen; Würdigung von S.'s Leistungen; Verzeichnis ü. S.'s Schriften; Anlagen (series of documents, chiefly letters, reproduced *in extenso*). The most interesting of these documents is an autobiographical note relating to S.'s youth.

G. S.

Niemann, W. J. F. KAMMERER. der Erfinder der Phosphorzündhölzer. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 206-221, 2 Abb. Leipzig 1918. 1818

JAKOB FRIEDRICH KAMMERER (Ehningen, Oberamt Böblingen, 1796 — Ludwigsburg 1837); first fabrication of phosphoric matches by him, 1832. On the history of chemical matches see also *Isis*, III, p. 485. G. S.

Roentgen, W. C. Grundlegende Abhandlungen über die X-Strahlen. Zum siebenzigsten Geburtstag des Verfassers herausgegeben von

der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg, 43 S., 1 Porträt Würzburg, CURT KABITZSCH, 1915. 1818

Contains a reimpression of the three fundamental papers of RÖNTGEN on X-Rays, to wit: "Ueber eine neue Art von Strahlen", two papers published in the *Sitzungsberichte der Physik-Med. Gesell.* in Würzburg, Jahr. 1895, the first dated Dez 1895, the second 9 März 1896 — Weitere Beobacht. ü. die Eigenschaften der X-Strahlen. *Sitzungsber. d. K. Pr. Akad. d. Wissensch.*, in Berlin vom 13 Mai 1897 — Good portrait. G. S.

Schiff, Julius. Zur Geschichte der konstanten galvanischen Elemente. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 288-298. Leipzig 1916. 1818

C. — Natural sciences

Calvert, Philip P. A bust of the late Professor EDWARD DRINKER COPE [1840-1897]. *Science*, LI, p. 264-265. New York 1920. 1818

Bust presented by a body of subscribers to the Zoological Laboratory of the University of Pennsylvania in Philadelphia. It is the work of EUGEN CASTELLO. The head is an exact duplicate of the living head. G. S.

Fabre, Jean Henri [1823 1915]. Le monument de Sérignan. *Isis*, II, p. 397, 1919. 1818

7 lines about this contemplated memorial.

G. S.

May, Walther. FRANZ WILHELM JUNGHUHN, ein Vorläufer DARWINS. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 182-186. Leipzig 1918. 1818

F. W. JUNGHUHN (Mansfeld, Prussia 1812 — Lemberg 1864), published in 1854 a book in Dutch (Licht- en schaduwbeelden uit de binnenlanden van Java, Amsterdam 1854) in which the idea of evolution is clearly explained. G. S.

Pelseneer, Paul. Les premiers temps de l'idée évolutionniste. LAMARCK, GEOFFROY SAINT-HILAIRE et CUVIER *Annales de la Société royale zoologique et malacologique de Belgique*. L, (1914-1919), p. 53-89. Bruxelles 1920. 1818

Portraits très vivants des trois protagonistes de ce grand drame scientifique. G. S.

D. — Medical sciences

Bilharz, Theodor (1825-1862). *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 232-236. Leipzig, 1918. 1818

Anonymous biography with portrait of the discoverer of *Distomum haematobium* Bih.; named *Bilharzia* by H. M. von HELMSBACH. Born in Sigmaringen, died in Cairo. G. S.

[**Mosso, Angelo** 1846-1910.] *Isis*, II, p. 398, 1919. 1818

Memorial to be unveiled in Torino, on Nov. 14, 1914. 7 lines.

G. S.

E. — *Alia*

Browne, E. G. Materials for the study of the Bábí Religion, xxiv + 380 p., numerous plates and fac-similes. Cambridge, University Press, 1918. 1818

A very valuable and interesting account of the rise and development of a

religion. It is chiefly valuable as throwing light on the origin of myth and because every step in the embryology of a new and ethical religion can be examined in detail. An important contribution to sociological thought.

C. S.

Darbourg, Gaston. *Eloges académiques et discours.* Volume publié par le comité du jubilé scientifique de M. GASTON DARBOUX, 525 p., un portrait. Paris. HERMANN, 1912.

1818

A l'exception d'une notice consacrée au Général MEUSNIER (voir *Isis*, III, p. 463), ce livre est entièrement consacré au XIX^e siècle. Il contient de longues biographies de JOSEPH BERTRAND, FRANÇOIS PERRIER, CHARLES HERMITE, ANTOINE D'ABBADIE et une série de documents relatifs à l'histoire de l'Association internationale des Académies. La fin du livre est consacrée au jubilé de DARBOUX.

G. S.

Gunther, R. T. *The DAUBENY Laboratory Register* Printed for the subscribers. Oxford, University Press, 1916.

1818

This little work contains what is practically a history of the study of science in Oxford in the first half of the XIXth century.

C. S.

Keller, Adolf. *Eine Philosophie des Lebens* (HENRI BERGSON), 46 p. Jena, DIEDERICH, 1914.

1818

Explanation and criticism of BERGSON's philosophy first published in the Swiss magazine "Wissen und Leben".

G. S.

Marvin, Francis Sydney. *The Century of Hope* A sketch of Western progress from 1815 to the great war. vii + 352 p. Oxford, CLARENDON Press, 1919.

1818

See *Isis*, II, p. 425-427 (SARTON).

[*Nature*]. *The Jubilee of Nature* (1869-1919). *Isis*, III, p. 60-62, 1920

1818

To celebrate the golden jubilee of the great scientific weekly *Nature*, founded by Sir NORMAN LOCKYER. The first number appeared on Nov. 4, 1869. A memorial number published on Nov. 6, 1919, contains a series of reviews of the work done in the different fields of science during the last half-century.

G. S.

Ostwald, Wilhelm. *AUGUSTE COMTE, der Mann und sein Werk.* Mit COMTE's Bildnis, xii + 288 p. Leipzig, Unesma, 1914.

1818

See *Isis*, II, p. 423-424 (E. BLOCH).

Sarton, George. *HERBERT SPENCER, 1820-1920.* *Scribner's Magazine*, LXVII, p. 695-701. New York 1920.

1818

Short biography and criticism of SPENCER apropos of the centenary of his birth. This is only a pretext however and the real burden of this essay is the solution of the two following questions: "Is synthetic knowledge desirable and should it be encouraged? And if so, it is possible for any man, however intelligent, to acquire it?" The author answers both questions affirmatively.

G. S.

Sarton, George. *HERBERT SPENCER, 1820-1903.* *Isis*, III, p. 375-390, 1921.

1818

Reprint of the essay published in *Scribner's Magazine* for June 1920,

together with bibliographical and iconographical notes and a portrait. The portrait is a reproduction of GEO. E. FERRINE's engraving (*Eclectic Magazine*, XV, New York 1872) based on a photograph by JOHN WATKINS made in or about 1865 (Ae. 45). G. S.

Sastri, Sivanath. History of the Brahmo Samaj [1828-], I and II. Calcutta, CHATTERJEE, 1911-1912. 1818

See *Isis*, III, p. 428-429 (SARTON).

PART II

Historical Classification

The materials which could not be included in the Centurial Classification are classified, if possible, under one of the following headings :

- | | | |
|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| 1. Antiquity. | 6. Byzantium. | 12. Islam. |
| 2. Antiquity, classical. | 7. China. | 13. Israel. |
| 3. Asia (Central, Eastern, Western). | 8. Egypt. | 14. Japan. |
| 4. Babylonia a. Assyria. | 9. Greece. | 15. Middle Ages |
| 5. Bible (Old Test.). | 10. India. | 16. Rome. |
| | 11. Iran. | |

Items which pertain at the same time to more than one of these headings are preferably put in the Systematic Classification (Part III).

1. — ANTIQUITY

Airy, W. On the ancient trade weights of the East, 36 p. Privately printed, Croom's Hill, Greenwich. London, S. E. 10, 1918. 1818

Simplified account of the ancient weights of the Near East to show how they were related to one another and to the more modern systems of Europe and Asia. AIRY examines successively the Egyptian, Phoenician, Mesopotamian, Greek and Roman weights, then also various modern native weights. Six synoptic tables but no bibliography. G. S.

Petrie, W. M. Flinders Tools and Weapons illustrated by the Egyptian collection in University College, London, and 2,000 outlines from other sources, VII + 73 p., 83 pl. London, University College, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 314-315 (SARTON).

Richardson, Leon J. Digital Reckoning Among the Ancients. *American mathematical monthly*, XXIII, p. 7-13, 1916. 1818

Historical discussion of the use of the fingers in representing numbers and in counting and computing, with bibliography. L. C. K.

Sidersky, D. Le commencement de l'année chez les peuples de l'antiquité. *Journal Asiatique*, V, p. 380-382. Paris 1915. 1818

SIDERSKY recherche les causes qui ont fait fixer ce commencement à telle ou telle date et montre l'importance qu'avaient à ce propos les phénomènes astronomiques et les travaux agricoles. G. S.

2. — ANTIQUITY, CLASSICAL

Diels, Hermann. Antike Technik. Sieben Vorträge. 2^e erweit. Aufl., VIII + 243 p., 19 Taf. Leipzig, TEUBNER, 1920. 1313

See *Isis*, III, p. 433-434 (SARTON).

Hoppe, Edmund. Magnetismus und Elektrizität im klassischen Altertum. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 92-105. Leipzig 1917. 1313

James, M. R. The Wanderings and Homes of Manuscripts. Helps for students of history. No. 17), 96 p. London, Society for promoting Christian knowledge, 1919. 1313

Deals exclusively with Greek and Latin MSS — The Provost of Eton has made no attempt to exhaust the subject but he has given a very readable and suggestive introduction, well calculated to awake the vocation of a future scholar. G. S.

Lattes, Elia. L'enigma etrusco. *Scientia*, XXV, p. 288-294. Bologna 1919.

The author maintains that the Etruscan enigma is well on the road to its solution and that the nearer to it one will reach, the more obvious will the analogies between the Latin and Etruscan languages become. G. S.

Petrie, W. M. Flinders. The Origin of the Alphabet. *Scientia*, XXIV, p. 438-444. Bologna 1918. 1313

Schoy, Carl. Theorie der sog. Zwillingssonnenuhr aus Pergamon. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Bd. 14, p. 401-406, 3 Abb. Jena 1915. 1313

Mathem. theory of the singular double sundial discovered at Pergamum in 1907, and described by A. REHM in 1911. G. S.

Stéphanidès, Michel. Contributions à l'Histoire des Sciences et particulièrement de la Chimie (*en grec*). Athènes 1914. 1313

See *Isis*, III, p. 430-433 (SARTON).

3. — ASIA, WESTERN

Basmadjan, K. J. Les livres de médecine chez les Arméniens. *Journal Asiatique*, V, p. 383-386. Paris 1915. 1313

7. — CHINA

Laufer, Bertold. Sino-Iranica. Chinese contributions to the history of civilization in ancient Iran, with special reference to the history of cultivated plants and products. Chicago 1919. 1313

See *Isis*, III, p. 299-302 (SARTON).

Loria, Gino. Che cosa debbono le matematiche ai Cinesi? *Bollettino della Matthesis*, anno XII, p. 63-76, 1920. 1313

Summary based chiefly on Y. MIKAMI, 1912.

G. S.

Pelliot, Paul. Le Chou King en caractères anciens et le Chang Chou Che Wen. *Mémoires concernant l'Asie orientale*, II, p. 123-177, pl. XX-XXVI. Paris 1916. 1818

Petrucchi, Raphael. L'épigraphie des bronzes rituels de la Chine ancienne. *Journal Asiatique*, VII, p. 1-76, 4 pl. Paris 1916. 1818

8. — EGYPT

Moret, Alexandre. L'écriture hiéroglyphique en Egypte. *Scientia*, XXV, p. 94-125. Bologna 1919. 1818

9. — GREECE

Archibald, R. C. Centers of similitude of circles and certain theorems attributed to MONGE. Were they known to the Greeks? *American mathematical monthly*, XXII, p. 6-12, 1915. 1818

Assertion, based upon restorations of certain theorems of PAPPUS particularly by SIMSON and SCORZA, that PAPPUS and the Greeks were familiar with the theory of MONGE concerning the six centers of similitude of three coplanar circles. The use of the center of similitude by the Greeks is definitely established, and also a particular case of MONGE's Theorem

L. C. K.

Crawford, R. On forerunner of HARVEY in antiquity, 40 p. London, ADLARD, 1919. 1818

An admirably clear and succinct account of the views of the ancients on the nature and structure of the vascular system.

C. S.

Loria, Gino. L'infinito e l'infinitesimo secondo i matematici dell' antichità. *Scientia*, XVIII, p. 357-368. Bologna 1915. 1818

Mieli, Aldo. La scienza greca e le caratteristiche del suo sviluppo. *Scientia*, XVIII, p. 225-233. Bologna 1915. 1818

Singer, Charles. Greek science and modern science. A comparison and a contrast, 22 p. London, University of London Press, 1920. 1818

Inaugural lecture delivered at University College, London on 12 May, 1920.

Stéphanidès, Michel. Petites contributions à l'histoire des sciences. *Revue des études grecques*, XXXI, p. 197-206. Paris 1918. 1818

Série de courtes notes de philologie relatives à des mots techniques. La critique expérimentale. Un essai du cinabre chez les anciens. Λακήματα, Χάλασις = ἀνεσις. Παρία (κούφη). ΑΘΗΝΕΣ et HOMÈRE. Le cuivre mossynique, Βροντήσιον. Κλαυδιανόν. Le métal σταγών. Cuivre persan ou indien. Science et inertie.

G. S.

10. — INDIA

Avalon, Arthur [*pseudonym*]. Works on Tantra : Tantra of the Great Liberation (Mahânirvâṇa Tantra), transl. with introduction and comm., cxlvi + 359 p. London, LUZAC. 1913. — Hymns to the Goddess, by ARTHUR and ELLEN AVALON, xii + 179 p. — Principles of Tantra... by A. AVALON, lxxxi + 393 p. *Ibidem*, 1913, 1818

See *Isis*, III, p. 77-81 (MASSON-OURSSEL).

Avalon, Arthur (*editor*). Tantrik Texts, I-III. Calcutta, Sanskrit Press; London, LUZAC, 1913-1914. 1813

See *Isis*, III, p. 77-81 (MASSON-OURSSEL).

Baedeker, Karl (*editor*). Indien. Ceylon. Vorderindien. Birma. Die malayische Halbinsel. Siam. Java. Handbuch für Reisende, LXXIV + 358 p., 22 Karten, 33 Plänen, 8 Grundrissen. Leipzig, BAEDEKER, 1914. 1818

See *Isis*, II, p. 401-402 (SARTON).

Barnett, Lionel D. Antiquities of India An account of the history and culture of ancient Hindustan, xvi + 306 p. illustr. London, PH. L. WARNER, 1913. 1815

See *Isis*, II, p. 408-410 (SARTON)

Barth, Auguste. Quarante ans d'indianisme, I, II, III. Paris, LEROUX, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 65-66 (MASSON-OURSSEL).

Bhandarkar, Sir R. G. Vaisnavism, Saivism and minor religious systems, 169 p. Strassburg, TRÜBNER, 1913. 1818

See *Isis*, III, p. 76-77 (MASSON-OURSSEL).

Bhishagratna, Kaviraj Kunja Lal An English translation of the Sushruta Samhita based on the original Sanskrit text 3 vol. in-8° : I, XLVII + 571 p., 4 pl.; II, 762 p., 2 pl.; III, xiv + 416 + 81 p. Published by the author, 10 Kashi Ghose's Lane, Calcutta, 1907-1916. 1818

In spite of some obvious blemishes this book is of value as an honest attempt on the part of an Indian scholar to make a classic of Indian medicine accessible to Westerners. It is somewhat marred by the usual and natural desire on the part of Indians to exalt their national literature but the effort as a whole is not an unworthy one and should be encouraged. As to the philological value of the work it is for Sanskrit scholars to decide but the historian of medicine will welcome the access to the text which these volumes give. C. S.

Carus, Paul [1852-1919]. The Gospel of BUDDHA according to old records, xvi + 275 p., 1st ed. 1894, 2^d ed. 1905. Chicago, Open Court. 1818

See *Isis*, III, p. 74-75 (MASSON-OURSSEL).

Carus, Paul. Stories of Buddhism, a trilogy comprising: Karma, a story of Buddhist ethics, 46 p., 1903; Amitābha, a story of Buddhist theology, 121 p., 1906; Nirvana, a story of Buddhist psychology, 93 p. 1913. Chicago, Open Court. 1818

See *Isis*, III, p. 75-76 (MASSON-OURSSEL).

Coomaraswamy, Ananda K. Visvakarmā. Examples of Indian architecture, sculpture, painting, handicraft First series: One hundred examples of Indian sculpture, 103 pl., 31 p. London, LUZAC. 1914. 1818

See *Isis*, II p. 403-404 (SARTON).

Coomaraswamy, Ananda K. The arts and crafts of India and Ceylon, xxii + 256 p., 225 ill. London, Foulis, 1913. 1818

See *Isis*, II, p. 404-407 (SARTON).

Deussen, Paul. The System of the Vedānta, according to BĀDARĀYANA'S Brahma-Sūtras and ĀNANKARA'S commentary thereon set forth as a compendium of the dogmatics of Brahmanism from the standpoint of ĀNANKARA, translated by CHARLES JOHNSTON, xv + 513 p. Chicago, Open Court, 1912. 1818

See *Isis*, II, p. 407-408 (SARTON).

Hackin J. Les scènes figurées de la vie du Bouddha d'après des peintures tibétaines. *Mémoires concernant l'Asie orientale*, II, p. 1-116, 18 pl. Paris 1916. 1818

Jouveau-Dubreuil, G. Archéologie du Sud de l'Inde I Architecture; II. Iconographie. 2 vol., 192 + 152 p., 71 + 40 fig., 64 + 44 pl. Paris GEUTHNER, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 66-67 (MASSON-OURSSEL).

Karpinski, L. C. Hindu Science. *American mathematical monthly*, XXVI, p. 298-300, 1919. 1818

Brief critical review of SARKAR's "Hindu Achievements in Exact Science", and KAYE's "The Astronomical Observatories of JAI SINH". Rejection of the extravagant claims of Hindu originality by SARKAR, and also of the total denial of Hindu originality in mathematics by KAYE. L. C. K.

Kaye, G. R. Indian Mathematics. *Isis*, II, p. 326-356, 1919. 1818

This essay written in 1913, printed and proof-read in 1914, has been published separately in 1915 under the same title (Calcutta, THACKER, SPINK and Co.) The Calcutta edition contains the Brussels text, plus a few extracts from the sources, a chronology and index. Essential bibliography, p. 355-356. G. S.

Macdonell, A. A. and Keith A. B. Vedic index of names and subjects. 2 vol. xvi + 554 p., 592 p. London, JOHN MURRAY, 1912. 1818

See *Isis* III, p. 84-87 (MASSON-OURSSEL).

Masson-Ourssel, P. Bibliographie sommaire de l'Indianisme. *Isis*, III, p. 171-218, 1920. 1818

A general bibliographical introduction to Indian studies, divided as follows : I. Bibliographie générale. — II. Linguistique. — III. Littérature. — IV. Histoire. — V. Sociologie. — VI. Sciences. — VII. Art. — VIII. Les influences étrangères sur l'Inde. L'Inde hors de l'Inde. G. S.

Mukhopadhyaya, Girindranath. The surgical instruments of the Hindus with a comparative study of the surgical instruments of the Greek, Roman, Arab and modern European surgeons. 2 vol. : I, xxxii + 444 p. ; II, 11 p. + 82 pl. Calcutta, University, 1913-1914. 1818

A scientific account of Hindu surgery is a desideratum which these volumes hardly supply. They are however an improvement on some previous

works. The main thesis of the author is that Hindu surgery though resembling Greek surgery and its derivatives was either anterior to it or developed independently. To establish this thesis it would be first necessary to fix the dates of the ancient Indian surgical works. As he produces no evidence on this all important point his argument falls to the ground. He has nevertheless put together some useful data which when more critically treated will be of great interest. C. S.

Murray, John (editor). A handbook for travellers in India, Burma and Ceylon. Ninth edition, CLXVIII + 664 p., 79 maps and plans. London, MURRAY, 1913. 1818

See *Isis*, II, p. 402-403 (SARTON).

Rapson, E. J. Ancient India. from the earliest times to the first century A. D. VIII + 199, 6 ill., 2 maps. Cambridge, University Press, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 83-84 (MASSON-OURSSEL).

Rây, Sir Praphulla Chandra A history of Hindu chemistry from the earliest times to the middle of the XVIth century A. D. with Sanskrit texts, variants, translations and illustrations : I, 2^d ed., CXXXII + 312 + 70 p., 1903; II, 17 + xcvi + 290 + 152 + 21 p. 1909. Calcutta, Bengal chemical and pharmaceutical works. 1818

See *Isis*, III, 68-73 (MASSON-OURSSEL).

Rây, Sir Praphulla Chandra. Chemical knowledge of the Hindus of Old. *Isis*, II, p. 322-325, 1919. 1818

Short summary of this knowledge chiefly based on the author's History (1903-1909). G. S.

Sarkar, Benoy Kumar. The positive background of Hindu sociology. Book I. Non-Political. With appendices by B. SEAL, XXIV + 365 p. Allahabad, Panini Office, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 63-64 (P. MASSON-OURSSEL).

Sastri, Sivanath. History of the Brahmo Samaj [1828-]. I and II. Calcutta, CHATTERJEE, 1911-1912. 1818

See *Isis*, III, p. 428-429 (SARTON).

Schroeder, Leopold von. Reden und Aufsätze, vornehmlich über Indiens Literatur und Kultur, XIII + 430 p. Leipzig, HOESSEL, 1913. 1818

See *Isis*, III, p. 81-82 (MASSON-OURSSEL).

Seal, Brajendranath. The positive sciences of the ancient Hindus, VIII + 295 p. London, LONGMANS, GREEN and Co., 1915. 1818

This book is better balanced than the great majority of works on Indian science and above all does not claim for its material an unprovable antiquity and independence. What it gains in critical power however, it loses in lucidity and much of what is written in it conveys no meaning whatever to the reviewer. The author has the usual Indian weakness for classification and numerical statement for their own sake rather than to help the reader or

elucidate the subject. There must be coherent ideas at the back of Indian science but the reviewer confesses that, though he has read a number of books on the subject, he has not succeeded in arriving at them. This negative result drawn from a work by the GEORGE V. Professor of Philosophy at the Calcutta University is a distinct disappointment. C. S.

Sirkar, Kishori Lal. An introduction to the Hindu system of physics, being an exposition of *Kanad-Sûtras* relating to the subject. VII + 108 p. Calcutta, SEAL, 1911. 1818

See *Isis*, III, p. 64-65 (MASSON-OURSSEL).

Suall, Luigi. Essai sur la théorie de la connaissance dans la philosophie indienne. *Isis*, III, p. 219-254, 1920. 1818

A survey of Indian epistemology, largely based upon the author's « Introduzione allo studio della filosofia indiana ». Pavia 1913. G. S.

Vallauri, Mario. La medicina indiana. *Scientia*, XVIII, p. 308-324. Bologna 1915. 1818

11. — IRAN

Browne, E. G. Materials for the study of the Bábí religion. xxiv + 380 p., numerous pl. and fac-similes. Cambridge, University Press, 1918. 1813

See under S. XIX, E, p. 467-468.

(C. S.)

Jackson, A. V. Williams and Abraham Yohannan. A Catalogue of the collection of Persian Manuscripts... presented to the Metropolitan Museum by ALEXANDER SMITH COCHRAN. (Indo Iranian Series, I), xxv + 187 p. New York, Columbia University Press, 1914. 1818

MSS. of FIRDAUSÍ, NIZÁMÍ, JALÁL AD-DÍN RÚMÍ, SÁDÍ, the Indo-Persian poet AMÍR KHUSRAU of DELHI, HÁFÍZ, JAMÍ. There are also two Turkish MSS. of MÍR 'ALÍ SHÍR NAWÁ'Í and a MS. of the QUR'ÁN. G. S.

12. — ISLAM

Ahrens, W. Studien über die magischen Quadrate der Araber. *Der Islam*, VII, p. 186-250. Strassburg 1917. 1818

1. DSCHABÍR B. HAJJÁN. — 2. Das magische Quadrat der 9 Zellen. Seine verschiedenen Formen. Sein frühestes Auftreten. — 3. Magische Quadrate höherer Stufen. Bildung der ungeradzelligen Quad. nach der « Methode der Inder ». — 4. Das System der 7 Planetentafeln. — 5. GHAZÁLÍ. — 6. Die lauterer Brüder. — 7. 12-14 Jahrh. — 8. Die Neuzeit. — 9. Nicht-magische Zahlenquadrate. — Namenverzeichnis. — Addenda (E. WIEDEMANN), *Ibid.*, VIII, p. 94-97. G. S.

Airy, W. On the Arabic glass weights, 6 p. Privately printed. Croom's Hill, Greenwich. London S. E. 10, 1920. 1818

Based upon a study of the glass money- and « fels » weights kept in the English and Scotch museums. It would appear that after the conquest of Egypt, the Arabs used their carob scale in conjunction with the Egyptian shekel weights and made the two systems fit together at certain values as well as they could. The small weight of the carob (3 grains) made this relatively easy. G. S.

Carra de Vaux, Bernard. Notes d'histoire des sciences. *Journal Asiatique*, X, p. 449-461. Paris 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 434-435 (SARTON).

Horten, Max. Einführung in die höhere Geisteskultur des Islams. Gemeinverständlich dargestellt, xv + 112 p. Bonn, COHEN, 1914. 1818

This is a systematic, not an historical account of Mohammedan philosophy, and it is chiefly devoted to metaphysical questions. As the sequence of philosophical problems is different in the different Moham. systems, HORTEN has preferred to adopt a systematic presentation of his own, to wit: A. Logik. — B. Die eigentliche Philosophie: (1) Metaphysik. Das System der Wissenschaften; (2) Die einzelgebiete der Philosophie: a) Gott, b) die Geisteswelt; c) die Seelen; d) die Körperwelt; e) Hyle und Form. — Anhang: Ethik. — Chapters d and e are of special interest to us, but they are rather meagre, HORTEN being far more interested in metaphysics and theology than in science. The higher intellectual culture of Islam is a development of Hellenism, with the incorporation of Persian and Hindoo elements. HORTEN has provided us with a useful guide for the understanding of this syncretism. G. S.

Littmann, E. Ueber die Ehrennamen und Neubenennungen der islamischen Monate. *Der Islam*, Bd. 8, p. 228-236. Strassburg, 1918. 1818

Meyerhof, Max. Beiträge zum Volksheiliglauben der heutigen Aegypter. *Der Islam*, VII, p. 307-344. Strassburg 1917. 1818

Rescher, O. Studien über den Inhalt der 1001 Nacht. *Der Islam*, Bd. 9, p. 1-94. Strassburg 1919. 1818

Life and thought of the Islamic East as revealed in the Thousand and One Nights. The most interesting chapters for us are those on superstitions and magic. No chapter on science and no index. Criticism of editions and translations; MARDRUS' transl. forgotten. G. S.

Ritter, Hellmut. Arabische Flussfahrzeuge auf Euphrat und Tigris. Mit 20 Taf. u. 5 Zeichn. (Mesopotamische Studien, I). *Der Islam*, IX, p. 121-143. Strassburg 1919. 1818

Ruska, Julius. Zur Geschichte der arabischen Algebra und Rechenkunst. *Der Islam*, IX, p. 116-117. Strassburg 1919. 1818

Summary of RUSKA's memoir: Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst. Heidelberg 1917. G. S.

Ruska, Julius. Griechische Planetendarstellungen in arabischen Steinbüchern. *Sitzungsberichte der Heidelberger Ak. d. Wissensch., Philos.-histor. Klasse*, 50 p. Heidelberg C. WINTER. 1919. 1818

FRITZ SAXL had stated (1912) that the Islamic representations of planets of the 12th century and later times were directly based on Babylonian traditions, the chief transmitters being the Haranite Sabeans. Yet this theory is quite insufficient to bridge the huge chasm between ancient Babylon and the 12th century. RUSKA maintains that these planetary representations like astrology itself, are rooted in the Orientalized Hellenistic world. It was difficult to prove it however on the basis of the astrological literature, but RUSKA has now established this filiation on the basis of Arabic lapidaries of

the Bibliothèque Nationale, dealing chiefly with the engraving of planetary representations on their symbolic stones. The memoir is subdivided as follows: Griechisch-römische Zaubergemmen; Die Handschriften der Biblioth. Nat.; Textproben mit Uebersetzung und Erläuterungen. The MSS considered are those numbered 2772, 2^o and 2775, 2^o, 3^o, 4^o in SLANE, Catal. des MSS. Arabes. G. S.

Ruska, Julius. Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst. *Sitzungsberichte der Heidelberger Akad. d. Wissensch., Philos.-hist. Klasse*, J. 1917, 125 p. Heidelberg, WINTER. 1918

Fundamental contribution to our knowledge of early Arabic mathematics and chiefly of the algebra of AL KHOWARIZMI. Contains the following essays: (1) Der Titel der Algebra des MUHAMMAD B. MÜSÄ; (2) Das Liber augmenti et diminutionis und das Kitāb algam' waltafrīk; (3) Die Regula Sermonis; (4) Inhaltsübersicht der Algebra M. B. MÜSÄS u. Beurteilung ihrer Quellen von COSSALI bis CANTOR; (5) Zur geschichte der arabischen Zahlbezeichnungen; (6) Ueber die Erbteilungsaufgaben in der Algebra des M. B. MÜSÄ u. die ursprüngliche Anwendung der Termini mā'l u. sha'i; (7) Die Terminologie der quadratischen Gleichungen; (8) Zum Aufbau des Zahlensystems; (9) Die Namen der arabischen Ziffern; (10) Das Kapitel von den Geschäften; (11) Aus dem Kapitel über die Messung; (12) M. B. MÜSÄ's Algebra als Teil seiner wissenschaftlichen Gesamtleistung. — RUSKA's main conclusions have the more weight that they are more cautious. Indian influences on Arabic mathematics seem to him to have been far greater than is generally admitted; Greek influences on the contrary, smaller, although he is less positive on this second point. We must remember that the Greek sources became generally accessible by translations only in the 12th and 13th centuries. This conclusion is entirely at variance with KAYE's conclusion, but the latter has made no first hand study of the Arabic texts. Hence we must give more weight to RUSKA's judgment. — RUSKA's investigation is the more important that ROSEN's translation of AL KHOWARIZMI's Algebra (1831) is not always correct. G. S.

Schoy, Carl. Die Mekka- oder Qiblakarte. Gegenazimutale mittabstandstreue Projektion mit Mekka als Kartenmitte. *Kartographische und schulgeogr. Zeits.*, VI, p. 184-185, mit 2 Abb. u. einer Karte. Wien 1917. 1918

Schoy, Carl. Mittagslinie und Qibla. Notiz zur Geschichte der mathematischen Geographie. S. A. aus der *Z. der Gesellschaft für Erdkunde*, 19 p. Berlin 1915. 1919

The second problem, to determine the direction of the Kaaba, is a purely Mohammedan one, but the first is of universal interest. SCHOY gives its whole ancient history paying special attention to Arabic work.

G. S.

Schoy, Carl. Erdmessungen bei den Arabern. S. A. aus der *Z. der Gesellschaft für Erdkunde*, 15 p. Berlin 1917. 1918

I. Die Bestimmungen des Erdumfangs nach AL-BIRŪNĪ (973-1048). — II. Die eigentlichen arabischen Gradmessungen. — III. Diskussion der verschiedenen arab. Berichte. — IV. Von den arabischen Längenmassen (nach MAHMŪD-Bey, N. KHANIKOFF und C. A. NALLINO dürfte sich die für uns in Frage kommende arab. Meile nicht weit von dem Betrage von 2000 m. entfernen. Dann wäre die arab. Gradmessung eine ausserordentlich genaue zu nennen). — V. Schlussbemerkung. G. S.

Schoy, Carl. Geschichtlich astronomische Studien über die Dämmerung. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, XIV, p. 209-214, 1 Abb., Jena 1915. 1818

Deals chiefly with Arabic astronomy and physics, as neither the Greeks, nor the Romans, nor the Hindoos made a scientific study of the morning and evening twilights. For the Moslems this study was of great religious importance. The results obtained by IBN AL HAITAM, ABUL HASSAN (the XIIth century astronomer of Morocco, whose works were edited by SÉDILLOT, father and son) and IBN JŪNIS, are explained and discussed. G. S.

Schwarz, P. Die Zuckerpressen von Ahwāz. *Der Islam*, VI, p. 269-279, Strassburg 1916. 1818

Wiedemann, Eilhard und Hauser, F. Über Trinkgefässe und Tafelaufsätze nach AL-GAZARĪ und den BENŪ MŪSĀ. *Der Islam*, VIII, p. 55-93, 268-291, 47 Abb. Strassburg 1918. 1818

Important contribution to the study of mechanical devices in Islam. One of the oldest technical writings of this kind is the Kitāb fi'l-hijal of the BENŪ MŪSĀ (2^d half of IXth c.) largely based on HERO and PHILO. Another writing of the same authors is of Byzantine origin. The most important Arabic technical work however is the Kitāb fi ma'rifat al-hijal al-handasija by AL-GAZARĪ, a "work on the knowledge of geometrical (mechanical) contrivances", composed in 1205-1206. This work is on the whole very clearly written and is partly based upon personal experiments, but the ultimate source is again Hellenistic. The present essay is based chiefly on the second part of AL-GAZARĪ's work, and on the writings of the BENŪ MŪSĀ. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Technisches bei den Arabern. *Geschichtsblätter für Technik u. Industrie*, VI, p. 24-30. Berlin 1919. 1818

1. Bau der Hafenmauern in 'Akka. 2. Ueber ein bewegliches Zimmer in Malaga (S. XII). 3. Unterricht in Bauen zur Zeit von HĀRŪN AL RASCHĪD (S. VIII). 4. Transport von grossen Steinen (S. X). 5. Wasserräder zu Küchenzwecken (S. XVII). 6. Klingelzug an Mühlen um automatisch auf deren Stehenbleiben aufmerksam gemacht zu werden (S. XVII). 7. Herstellung feiner Drähte (BIRŪNĪ, S. X-XI). 8. Verbindung von Steinen. 9. Hebung eines gesunkenen Schiffes (S. XI-XII). G. S.

Wiedemann, Eilhard und Würschmidt, J. Über eine arabische kegelförmige Sonnenuhr. *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 359-376, 5. Abb., Leipzig 1916. 1818

Apropos of a mukhla described by one ABŪ MUHAMMED 'ABD ALLĀH IBN QĀSIM IBN 'ABD ALLĀH JABJĀ AL SIQLĪ (the Sicilian) of whom nothing is known, but that he lived before the XIIth century. The text is translated, the instrument described and compared with other mediaeval instruments (HERMANNUS CONTRACTUS of S. XI). SEE. MÜNSTER, 1537, ATH. KIRCHER, 1671. M. BEHAIM ..). It is likely that all the late mediaeval models of portable sundials are based upon the Arabic models, which in their turn might be traced back to VITRUVIUS's "viatoria pensilia". G. S.

Wiedemann, E. und Hauser, F. Byzantinische und arabische akustische Instrumente *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 140-166, 15 Abbild. Leipzig 1918. 1818

I. Einleitung. Aeltere Schriften über Akustik. — II. Anordnungen zur automatischen Erzeugung von Tönen. — III. Schriften von MŪRISTOS

(Handschriften). — Discussion of the Arabic acoustical instruments and of their Greek and Byzantine sources. Almost nothing is known of the Greek writer MŪRĪTOS or MŪRISTOS, whose writings were translated into Arabic before 988, likely in S. IX. Extracts from these writings are here translated from the Arabic into German (cfr. *Isis*, III, p. 434). G. S.

Würschmidt, J. Ein türkisch-arabisches quadrant-Astrolab. *Archiv. f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 167-181, Leipzig 1918. 1818

Description of a small quadrant astrolabe bought by the author in Constantinople. G. S.

13. — ISRAEL

(See also *Bible*)

Feldman, W. M. The Jewish Child, its History, Folklore, Biology and Sociology. xxvi + 453 p., 2 pl., 19 illustr. London, BAILLIÈRE TINDALL, 1917. 1818

A work of much learning largely uncritical. It contains a great deal of information useful to the medical historian and folklorist. Much of the material is misplaced and, though valuable, should not have been included in this volume. Thus the title of the book would give no idea that it includes an excellent chapter on «some of the mathematical problems of the Talmud». It is a pity that the author has not accepted further literary and scientific guidance. C. S.

Spiers F. S. Jewish contributions to science in the Middle Ages. *The Jewish Review*, p. 533. London, March 1914. 1818

A useful and well balanced short summary. C. S.

Waite, Arthur Edward. The secret doctrine in Israel, a study of the Zohar and its connections, xvi + 330 p. Boston, Occult and Modern Thought, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 87-88 (MASSON-OURSÉL).

14. — JAPAN

Smith, David Eugene and Mikami, Yoshio. A history of Japanese mathematics, v + 288 p. Chicago, Open Court Co., 1914. 1818

See *Isis*, II, p. 410-413. (A. REYMOND).

15. — MIDDLE AGES

Cotterill, Henry Bernard. Mediaeval Italy during a thousand years (305-1313). A brief historical narrative with chapters on great episodes and personalities and on subjects connected with religion, art and literature, xxviii + 566 p., 65 pl. 6 maps. New York, F. A. STOKES [Preface dated 1915]. 1818

Very vivid and suggestive outline, well illustrated. G. S.

Loew, E. A. The Beneventan Script. A history of the South Italian minuscule, xx + 384 p. Oxford, CLARENDON Press, 1914. 1818

This important monograph describes the development of a special type of handwriting. This script is important for the history of science because it

flourished in just that area that was the storehouse of the remains of Greek science. Such scientific and medical works as circulated in the Dark Ages were probably ultimately derived from this area and many of them still exist in Beneventan manuscripts. C. S.

- O'Kellcher, A. and Schoepperle, G.** Life of COLUMCILLE, compiled by MANUS O'DONNELL in 1532, LXXVIII + 516 p., Urbana, University of Illinois, 1918. 1818

A model piece of editing. An important text accessible for the first time, with English translation. Throws much light on Celtic Christian magic and the curiously unbalanced extravagance of the mediaeval Irish imagination. C. S.

- Picavet, François.** Un projet de publication d'œuvres philosophiques du moyen âge. *Journal des Savants*, xvii, p. 96-99. Paris 1919 1818

- Singer, Charles.** Early English magic and medicine. From the *Proceedings of the British Academy*, ix, 34 p., 12 fig. London, MILFORD 1920. 1818

See *Isis*, III, p. 435-437 (SARTON).

- Singer, Mrs Dorothea Waley.** Catalogue of early scientific manuscripts in the British Isles. *Isis*, III, p. 271-274 1920. 1818

Describing the inventory undertaken by her with the assistance of her husband, CHARLES SINGER, and other scholars. G. S.

- Walsh, James J.** Medieval Medicine xii + 221 p. London, BLACK, 1920.

See *Isis*, III, p. 303-309 (SINGER). SINGER having contributed a similar review of the same book to *Nature*, London April 1, 1920, Dr WALSH sent a letter of protest to the editor. Both WALSH's reply and SINGER's rejoinder were published in *Nature*, July 1. G. S.

16. — ROME

- Arnold, E. V.** Roman Trade Societies. *Discovery*, I, p. 55-57, London, 1920. 1818

- Havell, Herbert Lord.** [] -1913]. Republican Rome. Her conquests, manners and institutions from the earliest times to the death of CAESAR, XXIII + 564 p., 65 pl., 12 maps. London, HARRAP, 1914. 1818

Very clear and entertaining summary of the history of ancient Rome. The account of the Punic wars is particularly vivid. After the author's accidental death the selection of the necessary illustrations was intrusted to H. B. COTTERILL; his selection is excellent. Our only criticism is that the intellectual history of Rome has been so much neglected. There is not very much to say about Roman science but we would expect at least some short account of Roman medicine, engineering, and surveying. One single paragraph is not enough to do justice to LUCRETIVS. The book should have been completed by a short critical bibliography G. S.

PART III

Systematic Classification

The materials which could not be included in the two previous classifications — Centurial and Historical — are classified under the following headings. This third classification is exhaustive because, if any item could not be placed under the 35 first headings, it would be put under the 36th and last one : *Alia*.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Anatomy. | Colleges, Universities. | 23. Pharmacy. |
| 2. Anthropology. | | 24. Philosophy. Science and Phil. History of Philosophy. |
| 3. Archaeology, museums and collections. | 13. Ethnology. Primitive and popular science. | 25. Physics. |
| 4. Art. Art and science. Iconography. | 14. Geography. | 26. Physiology. |
| 5. Arts and Crafts. | 15. Geology, mineralogy, palaeontology. Mining. | 27. Prehistory. |
| 6. Astronomy, geodesy, meteorology and terrestrial physics. | 16. History of civilization. Historical methods. | 28. Psychology. |
| 7. Bibliography and libraries. | 17. Language and literature. | 29. Religion. |
| 8. Biology. | 18. Logic and theory of knowledge. | 30. Science :
A. Bibliography.
B. History.
C. Organization.
D. Philosophy. |
| 9. Botany. | 19. Mathematics. | 31. Sociology, jurisprudence and positive polity. |
| 10. Chemistry, Physico-chemistry. | 20. Mechanics. | 32. Statistics. |
| 11. Economics (ec. doctrines, commerce, transportation, communications). | 21. Medicine :
A. Hist. and organization.
B. Epidemiology. | 33. Superstition and Occultism. |
| 12. Education. Methods. | 22. Morals, Moral organ. of society. | 34. Technology. |
| | | 35. Zoology. |
| | | 36. Alia. |

3. — ARCHÆOLOGY (museums and collections)

Deonna, Waldemar. Les Lois et les Rythmes dans l'Art (Bibliothèque de culture générale), 188 p. Paris, FLAMMARION, 1914. 1818

Suggestive introduction to archaeology being a summary of the author's work « L'archéologie, sa valeur, ses méthodes », 3 vol. Paris 1912 of which I wrote a long review in *Isis*, I, p. 745-754. G. S.

Morley, Sylvanus Griswold The inscriptions at Copan, xiv + 644 p. Washington, CARNEGIE Institution, 1920. 1815

See *Isis*, III, p. 292-294 (SARTON).

4. — ART. ART AND SCIENCE. ICONOGRAPHY

Lavignac, Albert (*editor*). *Encyclopédie de la musique et Dictionnaire du Conservatoire*. Première partie : Histoire de la Musique. Premier volume : Antiquité. Moyen Age, 1 vol. in-8° (29 × 20), 618 p., 1,000 gravures et exemples de musique. Paris, DELAGRAVE, [1913].

1513

Ce premier volume (pour l'ouvrage entier, voir *Isis*, I, p. 248) contient les contributions suivantes, assez inégales, mais importantes toutes : VICTOR LORET, Egypte; CH. VIROLLEAUD et FERNAND PÉLAGAUD, Assyrie-Babylonie; F. PÉLAGAUD, Syrie et Phrygie; ABRAHAM CAHEN, Hébreux; MAURICE COURANT, Chine et Corée (p. 77-241; étude très importante, avec un bon nombre d'exemples, un index chinois et coréen et des notes bibliographiques copieuses; datée 1912); M. COURANT, Japon (p. 242-256); JOANNY GROSSET, Inde (p. 257-376); MAURICE EMMANUEL, Grèce, art gréco-romain (p. 377-537); CAMILLE SAINT-SAËNS, Note sur les Lyres et Cythares (p. 538-540). — L'étude du moyen âge est subdivisée comme suit : les deux premières parties consacrées d'une part à la musique byzantine et au chant des églises d'Orient, d'autre part à la musique occidentale, sont dues à AMÉDÉE GASTOUD. Celui-ci a aussi contribué à un appendice sur les notations musicales du *ve* au *xv^e* siècle. Une troisième partie due à P. et L. HILLEMACHER s'occupe des origines de la musique polyphonique. Période du contrepoint vocal de la fin du *x^e* à la fin du *xvii^e* siècle. — Ce premier volume nous offre une grande masse de connaissances précieuses. Si tout l'ouvrage est construit sur le même plan, il sera vraiment monumental. Espérons que de bons index y faciliteront les recherches.

G. S.

6. — ASTRONOMY, GEODESY, METEOROLOGY
AND TERRESTRIAL PHYSICS

Boll, Franz. *Sternglaube und Sterndeutung. Die Geschichte und das Wesen der Astrologie* (Aus Natur und Geisteswelt, 638). Zweite Auflage. viii + 112 S. mit einer Sternkarte u. 20 Abb. Leipzig, TEUBNER, 1919.

1513

The first edition of this excellent book appeared in 1917. A number of small corrections have been made in this second ed. It is out of the question to sum up a book which is itself a brief summary. It will suffice to say that no man was better qualified to write this popular exposition than BOLL and that the spirit of the book is a very generous one. He well shows that astrology was far more than horoscopy: it was a congruous and imposing philosophy of nature, as comprehensive as Scholasticism or Hegelianism. The history of astrology is also an essential part of the history of mysticism and natural religion. The first chapter on Babylonian astrology was contributed by CARL BEZOLD. The following chapters are: Development of astrol. in classical antiquity; Astrol. East and West from the time of Christ until now; Elements of the heavenly image; Astrol. methods; signification of astrol. Bibliography. Index. Chinese and Hindu astrol. are not dealt with.

G. S.

Diels, Hermann. *Zur Geschichte und Bedeutung der Astrologie. Deutsche Literaturzeitung*, XXXIX, Sp. 275-282. Berlin 1918. 1513

Apropos of FR. BOLL. *Sternglaube u. Sterndeutung*, Leipzig 1918

G.

Marcolongo, Roberto Il problema dei tre corpi da NEWTON 1686 ai nostri giorni (Manuali HOEPLI, VII + 166 p. Milano 1919. 1818

Third edition enlarged and corrected of a memoir first published in *Mem. d. R. Acc. d. Sci. di Napoli*, vol. XVI, and then in *Nuovo Cimento* (6), vol. IX, X. The essential bibliography is given; mathematical developments are avoided. Contents: 1. Lavori dei geometri del secolo XVIII 2. Riduzione delle equaz. differ. all'ordine minimo. 3. Problema degli n corpi. Casi particolari. 4. Integrali algebrici ed uniformi del problema degli n corpi. 5. Soluzioni approssimate per serie infinite, per serie trigonometriche. Ricerche di SUNDMANN 6. Il problema ristretto dei 3 corpi. Soluzioni periodichi. The last chapter is by far the longest (p. 92-162) and carries the history of the subject down to our own days. Excellent summary. G. S.

Müller, Franz Joh. Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie, VIII + 203 p. Augsburg, Rosenaustr., 38, 1918. 1818

See *Isis*, III, p. 438-439 (SARTON).

Schoy, Carl. Längenbestimmung und Zentralmeridian bei den älteren Völkern. *Mitt. der K. K. Geogr. Gesellschaft*, Heft 1/2, 61 p. Wien 1915. 1818

History of the determination of longitudes on land by the Greeks, the Indians and the Arabs, also a study of the relative accuracy of their methods. The same author had previously devoted a similar study to the latitudes: *Die geschicht. Entwicklung der Polhöhenbestimmung bei den ältern Völkern* (Hamburg 1911). G. S.

7. — BIBLIOGRAPHY AND LIBRARIES

Sarton, George Synthetic Bibliography with special reference to the History of Science. *Isis*, III, p. 159-170, 1920. 1818

1. Definitions. — 2. Analytic bibliography. — 3. Insufficiency of analytic bibliography. — 4. Synthetic bibliography. — 5. Synthetic bibliography of the history of science (this includes the scheme of classification used in *Isis*). — 6. Conclusion. The purpose of this paper is to solve the problem: "How to prepare a good bibliography of the history of science". It may also help to solve other similar problems, or the more general one: "How to prepare a good encyclopaedic bibliography". G. S.

8. — BIOLOGY

Driesch, Hans. The History and Theory of Vitalism. Translated by C. K. OGDEN. Revised and partly rewritten for the English edition by the author, VIII + 239 p. London, MACMILLAN, 1914. 1818

See *Isis*, III, 439-440 (SARTON).

Noll, Alfred. Die Lebenskraft in den Schriften der Vitalisten und ihrer Gegner (VOIGTLAENDERS Quellenbücher, 69), 86 S. Leipzig, VOIGTLÄNDER, [1914]. 1818

I. Abschnitt. Aus der Zeit des Vitalismus: F. C. MEDICUS (1774), J. D. BRANDIS (1795), GEORG PROCHASKA (1797), JOH. CHRIST. REIL (1796), TH. GEO. AUG. ROOSE (1778) — FR. HILDEBRANDT (1803), TREVIRANUS (1802), J. F. ACKERMANN (1805), K. A. RUDOLPHI (1821), J. H. F. AUTENRIETH

(1836), JOH. MÜLLER (1844). — 2. Abschnitt. Gegner der Lebenskraft : F. MAGENDIE (1834), LOTZE (1842), J. SCHLEIDEN (1845), E. DU BOIS-REYMOND (1848), L. BÜCHNER (1855), R. VIRCHOW (1856), M. VERWORN, LUD. HERMANN. DRIESCH not quoted. No index. G. S.

Appert, Dr. L'hérédité morbide, 306 p., Paris, FLAMMARION, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 295 (GUINET).

Blaringhem, Louis. Les problèmes de l'hérédité expérimentale, 317 p. Paris, FLAMMARION, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 295-296 (GUINET).

Grasset, Joseph. [1849-1918]. Devoirs et périls biologiques, 546 p. Paris, ALCAN, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 88 (GUINET).

Grasset, Joseph. La Biologie humaine, 344 p. Paris, FLAMMARION, 1917. 1818

See *Isis*, III, p. 88 (GUINET).

Grasset, Joseph. Le dogme transformiste, 158 p. Paris, Renaissance du Livre, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 88 (GUINET).

Guillemot, H. La matière et la vie, 318 p. Paris, FLAMMARION, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 296-297 (GUINET).

Legrand, L. La sélection du plasma spécifique. Esquisse d'une théorie cytomécanique et cytochimique de la vie, 187 p. Paris, MALOINE, 1916. L'emboîtement des plasmas. Aperçu d'une théorie mécanique de l'hérédité. *Revue générale des sciences*, XXVIII, p. 368-376, 396-403 p. Paris, 1917. Les caractères biochimiques de l'espèce. *Ibidem*, XXIX, 333-340, 1918. Une conception biologique nouvelle de la cellule. *Ibidem*, XXX, 397-408, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 88-89 (GUINET).

Loeb, James. Natural death and the duration of life. *Scientific Monthly*, IX, p. 578-585. Lancaster, Pa. 1919. 1818

Based on the exper. of LOEB and NORTHROP on the duration of the life of flies at various temperat., and on those of GUDERNATSCH, ALLEN, UHLENHUTH, LOEB on the duration of larval period of frogs, salamanders, axolotls and flies. The duration of life and of the larval period (or of youth) is the time required for the completion of a series of chemical reactions. Hence any agent which modifies the speed of these reactions, will affect the duration of life correspondingly. G. S.

9. — BOTANY

(Agronomy, Phytopathology, Palaeobotany)

Harvey-Gibson, R. I. Outlines of the history of botany, x+274 p. London, BLACK, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 297-299 (SINGER).

Laufer, Berthold. Sino-Iranica. Chinese contributions to the history of civilization in ancient Iran, with special reference to the history of cultivated plants and products. Chicago, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 299-302 (SARTON).

Verzeichnis der Landwirtschaftlich-geschichtlichen Ausstellung zu Vippach-Edelhausen, 11-14 Februar 1917, veranstaltet vom Landwirtschaftlichen Verein daselbst aus Anlass seines 25 jährigen Bestehens. 12 S. 1818

Catalogue of a small exhibition of objects, books and manuscripts relating to the history of husbandry: the first exhibition of this kind of which I have heard; largely due to the efforts of Dr Max GÜNTZ about whom see *Isis*, II, p. 141. Divided as follows: 1. Acker- u. Spanngeräte (11, all xixth cent.). 2. Handgeräte u. Aehnliches (31, all xixth except 3 xviiith cent.). 3. Haus wirtsch. Gegenstände (44, all xixth except 3 xviiith cent.). 4. Spinnen und Weben. Kleidungsstücke. Frauenhandarbeit (32, all xix except 4 xviiith cent.). 5. Bücher, Zeitschr. u. Karten (55). 6. Urkunden u. Hdsch. (38). 7. Bilder u. Karten (27). 9. Vorgeschicht. Funde u. andere Ausgrabungen (6). 10. Sonstige Altertümer (11). G. S.

10. — CHEMISTRY. PHYSICO-CHEMISTRY

Hjelt, Edv. Geschichte der organischen Chemie von ältester Zeit bis zur Gegenwart, XII+556 S. Braunschweig, VIEWEG, 1916. 1818

See *Isis*, III, p. 440-443 (SARTON).

Lespiau, R. La molécule chimique, 286 p. Paris, ALCAN, 1920. 1818

See *Isis*, III, p. 427-428 (GUINET).

Letts, E. A. Some fundamental problems in chemistry, old and new, XIII+235 p., 44 fig London, CONSTABLE, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 443 (SARTON).

Library of Congress. List of references on Dyestuffs. Chemistry, Manufacture, Trade. Compiled under the direction of HERMAN H. B. MEYER, 186 p. Washington, Government Printing Office, 1919. 1818

List of 1650 books and articles divided in two parts — the first devoted to bibliographies (10 items), the second to all the rest, classified alphabetically by author names. It represents the material in the Library "with considerable additions of references to highly technical literature found elsewhere". A very detailed subject index considerably increases the value of this list. Yet it is not a scientific list, since it is uncritical, all items being put on the same level. Of hardly any interest to the historian (at least now), it may prove very valuable to the chemist and the business man. G. S.

Lippmann, Edmund O von Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Mit einem Anhang: zur älteren Geschichte der Metalle, XVI+742 p. Berlin, SPRINGER, 1919. 1818

See *Isis*, III, p. 302-305 (SARTON).

Niemann, W. Die ersten chemischen Feuerzeuge. *Archiv f. Gesch. d. Naturwis.*, VII p 299-309, 390-403, Abb., Leipzig 1916. 1818

Lewis, W. C. Mc C. Radiation, the fundamental factor in all chemical change. *Scientia*. XXV p. 450-459. Bologna 1919. ISIS

Plotnikow, J. Ueber die photochemische Valenz und die Lichtempfindlichkeit der Körper, 36 S. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Berlin 1920. ISIS

A chapter of the author's « Lehrbuch der allgemeinen Photochemie » of which Bd. I. Lichtreaktionen is in the press, same publishers. G. S.

11. — ECONOMICS

(Economic doctrines and history. Commerce, Transportation, Communications.)

Review of Economic Statistics and Supplements. Preliminary vol. I, in-fol., 38 cm., 323 + 129 (Index). HARVARD University Committee on Economic Research. HARVARD University Press, Cambridge, Mass. 1919. ISIS

The editor is Prof. W. M. PERSONS of Harvard University; the purpose is « to promote the collection, criticism and interpretation of economic statistics... This it will seek to do by investigation of the sources and probable accuracy of existing statistical data, by the collection of additional data in cases where this may prove desirable and practicable, and by developing the application to economic statistics of modern methods of statistical analysis which have hitherto been utilized more extensively in other sciences than in economics ». G. S.

12. — EDUCATION

(Methods, Colleges, Universities)

Mieli, Aldo. Pedagogisti ed educatori antichi e moderni. *Isis*, II, p. 349, 1919. ISIS

Short note to announce the publication of a new collection edited by GIUSEPPE LOMBARDO-RADICE and published by SANDRON, Palermo. G. S.

13. — ETHNOLOGY

(Primitive and popular science)

Hambruch, Paul. Die Wasserversorgung bei den Eingeborenen der Südsee. *Geschichtsbl. f. Technik u. Industrie*, VI, p. 60-65, 5 Abb. Berlin 1919. ISIS

Lowie, Robert H. Culture and Ethnology, 190 p. New York, DOUGLAS C. Mc MURTRIE, 1917. ISIS

Four essays on the methods and the signification of ethnology entitled: Culture and psychology; culture and race; culture and environment; the determinants of culture. A fifth essay far longer (p. 98-180) and more technical on Terms of relationship. Bibliography. G. S.

Wissler, Clark. The American Indian. An introduction to the anthropology of the new world. xiv + 435 p., 104 ill. New York, DOUGLAS C. McMURTRIE, 1917. ISIS

General summary of antropological research in the Americas, — the most

comprehensive and up-to-date available at present — by the Curator of Anthropology of the American Museum of Natural History. (Anthropology is here meant to include ethnology and archaeology as well as somatology). Contents: The food areas of the new world. Domestication of animals and methods of transportation. Textile arts. Ceramic arts. Decorative designs. Architecture. Work in stone and metals. Special inventions. Fine arts. Social grouping. Social regulation. Ritualistic observances. Mythology. Classification of social groups according to their cultures. Archaeol. classif. Chronology of cultures. Linguistic classif. Somatic classif. Correlation of classif. Theories of culture origins. New world origins. Linguistic tables. Bibliography. Very elaborate index. G. S.

14. — GEOGRAPHY

Baer and Co., Joseph. Afrika. Seine Geschichte, Geographie, Ethnographie, Kunst, Kultur- und Naturgeschichte, Sprachen und Literaturen mit Einschluss allgemeiner Werke über diese Gebiete Antiquariats-Katalog 663, S. 149, 2060 Nrn. Frankfurt am Main, Hochstr. 6, [1920?] 1818

Wolkenhauer, W. Zeitliche Entwicklung und Eigenschaften der Kartenprojektionen. *Kartographische u. schulgeogr. Zeitsch.* VI, 185-187. Wien 1917. 1818

Chronological summary of the development of map projection with a few bibliographic notes. G. S.

15. — GEOLOGY, MINERALOGY, PALAEONTOLOGY

Metzger, Hélène. La genèse de la science des cristaux, 248 p., Paris, ALCAN, 1918. 1818

See *Isis*, III, p. 445-446 (GUINET).

Ruska, Julius. Methodik des mineralogisch-geologischen Unterrichts, VIII + 520 p., 35 Abb., 1 Taf. Stuttgart, ENKE, 1920. 1818

See *Isis*, III, p. 443-444 (SARTON).

Sarton, George. La synthèse géologique de 1775 à 1918. *Isis*, II, p. 357-394, 2 pl. 1919. 1818

I. Progrès de la synthèse géologique. II. Les cartes géologiques. Les organisations nationales. III. Les cartes géologiques. L'organisation internationale. IV. La face de la Terre. V. EDUARD SUESS. VI. Bibliographie de l'histoire et de la synthèse géologiques.

Le chapitre II contient une liste des principales cartes géologiques de 1684 à 1912 et une liste chronologique des principaux services géologiques nationaux. P. 382 l. 7 lire « analyse, synthèse, analyse, synthèse » au lieu de « analyse, synthèse ». G. S.

16. — HISTORY OF CIVILIZATION

General history. Historical methods. Biography and Chronology

Coulton, C. G. Social life in Britain from the Conquest to the Reformation, xvi + 540, 5 pl. Cambridge, University Press, 1918. 1818

A series of translations of typical passages from the manuscript literature by one of the most accomplished living mediaevalists. The sections on « Medicine and Justice » and « Superstitions and Marvels » contain material of interest to historians of science. C. S.

- Osler, Sir William.** The Old Humanities and the New Science. With introduction by HARVEY CUSHING. XXII + 64 p., 1 portrait. Boston, HOUGHTON MIFFLIN, 1920. 1818

Reprint of the memorable presidential address delivered by Sir WILLIAM before the Classical Association at Oxford on May 16, 1919. This address was really Sir WILLIAM's « Chant du cygne » and his many friends all over the world will love to have it as beautifully printed and in book form. OSLER's ideas are substantially the same as those of the New Humanism, to which movement explicit reference is made on p. 55. On the occasion of this address, an exhibition of instruments and objects illustrating the History of Science at Oxford had been prepared. (See p. XIII, 58). G. S.

- Sarton, George.** War and Civilization. *Isis*, II, p. 315-321. 1919. 1818

Reflexions on the great war and reassertion of the ideal of the New Humanism. The internationalism of *Isis* is explained. A letter on this subject, originally printed in the New York Evening Post of Febr. 22, 1919, is reprinted. G. S.

- Sarton, George.** The Faith of a Humanist. *Isis*, III, p. 3-6, 1920. 1818

Explaining at the threshold of a new volume of *Isis*, the ideal of the New Humanism. G. S.

- [**Sarton, George.**] The Unity History Schools at Woodbrooke near Birmingham, *Isis*, III, p. 419, 192. 1818

Short note on the fourth course of lectures organized by F. S. MARVIN at Woodbrooke, this time in conjunction with the League of Nations Union. G. S.

- Sidersky, D.** Note sur la chronologie samaritaine. *Journal Asiatique*, X, p. 513-532. Paris 1917. 1818

- Tille, Armin (editor).** Weltgeschichte begründet von HANS F. HELMHOLT. Zweite neubearb. u. verm. Auflage, 3. Band : Afrika, Pyrenäenhalbinsel, Altgriechenland, XIV + 584 p., 8 Kart., 30 Taf., 164 Abb. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1914. 1818

See *Isis*, II, p. 428 (SARTON).

17. — LANGUAGE AND LITERATURE

- Meillet, A.** La langue et l'écriture. *Scientia*, XXVI, 290-293. Bologna 1919. 1818

« C'est la structure de la langue qui a conditionné chaque invention décisive dans le développement de l'écriture. »

18. — LOGIC AND THEORY OF KNOWLEDGE

- Goblot, Edmond,** Traité de Logique. Préface de M. EMILE BOUTROUX, XXIII + 412 p., Paris, COLIN, 1918. 1818

See *Isis*, III, p. 306-307 (SARTON).

- Russell, Bertrand.** Our knowledge of the external world as a field for scientific method in philosophy, x + 245 p. Chicago, Open Court Co., 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 311-314 (JOURDAIN).

19. — MATHEMATICS

Archibald, Raymond, C. Historical note on centers of similitude of circles. *American mathematical monthly*, XXIII, p. 159-161, 1916.

1918

Bussey, W. H. The origin of mathematical induction. *American mathematical monthly*, XXIV, p. 199-207, 1917.

1918

Discussion of the use of this method, in effect, by MAUROLYCUS and by PASCAL, with some of its recent applications. L. C. K.

Cajori, Florian. Origin of the name, « mathematical induction. » *American mathematical monthly*, XXV, p. 197-201, 1918.

1918

The *process* was used by BERNOULLI (JAKOB), PASCAL and MAUROLYCUS, and a modification by CAMPANUS in 1260, in his EUCLID, and a similar modification by FERMAT. The name « mathematical induction » applied to the argument from n to $n+1$ used first by DE MORGAN in the « Penny Cyclopaedia, » 1838. L. C. K.

Cajori, Florian. What is the origin of the name « Rolle's Curve » ? *American mathematical monthly*, XXV, p. 290-292, 1918,

1919

The question remains unanswered.

L. C. K.

Cajori, Florian. The controversy of the origin of our numerals. *Scientific monthly*, IX, p. 458-464, 1919,

1919

Review of recent theories, chiefly those of KAYE and CARRA DE VAUX. CAJORI's conclusion is in a favour of the Hindu origin, admitting however that the earliest reliable evidence does not go further back than S. IX. The earliest reliable record of the use of our numerals with the zero is an inscription of 867 A.D. in India. G. S.

Cajori, Florian. The history of ZENO's arguments on motion ; Phases in the development of the theory of limits. *American mathematical monthly*, XXII, p. 1-6, 39-47, 79-82, 109-115, 143-147, 179-186, 215-220, 253-258, 292-297, 1915.

1919

This somewhat elaborate discussion of the paradoxes of ZENO includes a statement of the purpose of ZENO's arguments, ARISTOTLE's exposition and criticism and an account of the discussion continued in Greek, Roman, medieval and modern times ; the paper concludes with a discussion of the paradox in the light of an idealistic continuum, and with post-Cantorian dissensions. This work is of great value for the history of certain phases of the calculus, as well as for the history of philosophy. The bibliographical references and citations will be found especially useful as they cover a wide range of literature in many fields. L. C. K.

Carmichael, R. D. FERMAT Numbers, $F_n = 2^{2^n} + 1$, *American mathematical monthly*, XXVI, p. 137-146, 1919.

1919

Brief account with historical notes and with discussion of the properties of such numbers. L. C. K.

Dickson, Leonard Eugene. History of the theory of numbers. Vol. I. Divisibility and Primality, XII + 486 p. Washington, CARNEGIE Institution, 1919.

1919

See *Isis*, III, p. 446-448 (J. M. CHILD).

- Hill, M. J. M.** The Theory of Proportion, xx + 108 p. London, CON-
STABLE, 1914. 1818

See *Isis*, III, p. 307 (JOURDAIN).

- Kaye, G. R.** L'origine de notre notation numérique. *Scientia*, XXIV,
p. 53-55. Bologna 1918. 1818

Review of his own writings on the subject apropos of a paper of CARRA
DE VAUX, 1917 (see *Isis*, III, p. 141). KAYE shows the convergence of his
and of CARRA DE VAUX'S arguments against the Indian origin of our
numerals. G. S.

- Löffler, Eugen.** Ziffern und Ziffernsysteme, 2^{te}, neu bearb. Aufl.
(Mathematische-physikalische Biblioth., Bd. 1 u. 34) 54 + 60 p.
Leipzig, TEURNER, 1918-1919. 1818

This second ed. of LÖFFLER'S book is entirely remade and appears now in
2 pamphlets instead of 1. Popular but scholarly and comprehensive expo-
sition divided as follows. Vol. I: Signification of numerals; Origins;
Egypt; Mesopotamia; Greece; Semitic peoples. — Vol. II: Roman numerals;
the principle of position and zero; India; Development of our numerals in
the Arabic and the Christian worlds; Far East; Synoptic tables. G. S.

- Loria, Gino.** Le matematiche in Ispagna ieri ed oggi. Parte 1^a: Dal
secolo XVI alla metà del XIX. Parte II^a: I matematici moderni,
Scientia, XXV, p. 353-359, 441-449. Bologna 1919. 1818

- Miller, G. H.** History of mathematics, *American mathematical
monthly*, XXII, p. 299-304, 1915. 1818

Account of some recent publications in mathematics, with a plea for the
study of the history of modern mathematics as opposed to the mathematics of
the past. L. C. K.

- Slocum, S. E.** The romantic aspect of numbers. *Scientific monthly*,
VII, p. 68-79. Lancaster, Pa., 1918. 1818

SLOCUM shows the important rôle played by number symbolism in the
development of mankind. G. S.

- Smith, David Eugene.** On the origin of certain typical problems.
American mathematical monthly, XXIV, p. 64-71, 1917. 1818

Historical discussion of the cistern problem, the "JOSEPHS-spiel", the
testament problem involving posthumous twins, and the hare and the hound
or couriers, with variants. L. C. K.

- Weaver, James H.** The Duplication Problem. *American mathematical
monthly*, XXIII, p. 106-113, 1916. 1818

Brief account of the duplication problem, largely following PAPPUS for
its ancient history. L. C. K.

The American mathematical monthly.

Founded in 1894, by B. F. FINKEL and J. M. COLAW, Editors, as a journal
to be devoted to the field of elementary mathematics. A special feature of
the journal was the inclusion of several problem departments. For ten years
the journal continued under the editorship of the original editors; then

for nine years under the editorship of B. F. FINKEL jointly with a series of other mathematicians including, among others, for varying periods of service, LEONARD DICKSON, H. E. SLAUGHT and G. A. MILLER. For three years, 1913-1916, the journal was published with the financial cooperation of a group of American Universities and Colleges, edited by a group of representatives of these institutions. With 1917, the Monthly became the official organ of the Mathematical Association of America, a society formed at that time for the purpose of reaching those interested in the field of collegiate mathematics. The editor-in-chief was, for one year, H. E. SLAUGHT of Chicago University, for one year R. D. CARMICHAEL of the University of Illinois, and since 1919, is R. C. ARCHIBALD of Brown University. — Published at Lancaster, Pa. L. C. K.

Peano, G. Importanza dei simboli in matematica, *Scientia*, XVIII, p. 165-173. Bologna 1915. 1818

Rey Pastor, J. La systématisation de la géométrie au moyen de la théorie des groupes. *Scientia*, XXIII, p. 413-422. Bologna 1918. 1818

20. — MECHANICS

Amaduzzi, Lavoro. Le principe de relativité. *Scientia*, XXIV, p. 239-243, 321-336. Bologna 1918. 1818

Revue générale de travaux récents, divisée comme suit : 1. L'immobilité de l'éther et l'hypothèse conciliatrice de LORENTZ; 2. La formule de LORENTZ de transformation des coordonnées et les généralisations subséquentes d'EINSTEIN. G. S.

Ames, J. S. EINSTEIN'S Law of Gravitation. *Science*, LI, p. 253-261. New York, March 12, 1920. 1818

Palatini, Attilio La teoria di relatività nel suo sviluppo storico. *Scientia*, XXVI, p. 195-207, 277-289. Bologna 1919. 1818

21. — MEDICINE

A. — History, Organization and Philosophy

Congress (First) of the History of Medicine (Antwerp, August 1920). *Isis*, III, p. 268, 1920. 1818

Preliminary note, very short.

Lint, J. G. de. Geneeskundige Volksprenten in de Nederlanden, 122 bl., met 78 afbeeldingen naar oude prenten. Gorinchem, J. Noorduyne en Zoon, 1918. 1818

Collection of medical popular prints of the Netherlands with explanatory texts. This collection was made easier by the old Dutch trait of making what they call « historische atlassen », that is family collections of prints put together in an album. The classification of the 78 prints here reproduced — rather poorly — is as follows : Prints relating to political events; Cartoons of physicians; Strange pathological cases; Calculi; Giants and dwarfs; Monstrosities; Quacks. The last chapter is devoted to a famous collection of prints « Tafereel der dwaasheid » (1720) — of which there are many copies but hardly two alike; it is a tableau of human stupidity under its various forms. G. S.

Smith, Sir F. The history of veterinary literature and its British development, xv + 373 p. London, BAILLIÈRE TINDALL, 1919.

1818

See *Isis*, III, p. 307-SAGER).

24. — PHILOSOPHY. SCIENCE AND PHILOSOPHY.

HISTORY OF PHILOSOPHY.

Grasset, Joseph [1849-1918]. *L'idéalisme positif. Une philosophie*, février et mars. Paris 1917.

1819

See *Isis*, III, p. 88 (GUINET).

Grasset, Joseph. *Science et philosophie*, 179 p. Paris, Renouance du livre, 1918.

1818

See *Isis*, III, p. 88 (GUINET).

Sageret, Jules. *La vague mystique*, 180 p. Paris, FLAMMARION, 1920.

1818

See *Isis*, III, p. 448-449 (GUINET).

25. — PHYSICS

Magrini, Silvio. *I fenomeni magnetici nelle varie teorie elettromagnetiche. Note storico-critiche*, 166 p. Bologna, ZANICHELLI, 1912.

1818

See *Isis*, II, p. 427-428 (MIELI).

Nippoldt, A. Ein Beitrag zur Frage der Ausrichtung der Kirchenachsen mit dem Magneten. *Archiv f. Gesch. d. Naturwiss.*, VII, p. 109-114, 236-244. Leipzig 1916.

1818

An interesting contribution to the history of magnetic declination.

Rougier, Louis. *La matérialisation de l'énergie. Essai sur la théorie de la relativité et sur la théorie des quanta*, xii + 148 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1919.

1818

Summary of the latest physical theories, very full, very critical and written with characteristically French luminosity. Short bibliography. Should be translated into English.

G. S.

26. — PHYSIOLOGY

Lillie, Ralph S. *Suggestions for physical investigations bearing upon fundamental problems of physiology and medicine.* *Science*, LI, p. 525-528, New York, 1920.

1818

The fundamental questions are : what kind of a system, in the physico-chemical sense, is living protoplasm ? and what are the conditions of normal self-maintenance of such a system ?

G. S.

Oppenheimer, Carl. *Kleines Wörterbuch der Biochemie und Pharmakologie*, ii + 228 p. Berlin, Verein. Wissensch. Verleger, 1920.

1818

The best way to give an idea of this dict. is to take at random two

columns and quote the articles which they contain : Garouille, Garrya, Gartenkresse, Gasteria, Gastrin, Gastrolobium, Gastrosan, Gaswechsel, Gaultherase, Gaultheria, Gease, Gedrovan, Geissospermin, Geissospermum, Gelaphal, Gelase, Gelastoide — Vinca, Vinel, Vinopyrin, Vinyl, Viola, Violaquercitrin, Vioform, Violenwurzel, Vipera, Virilin, Virola, Visalban, Viscin, Viscolan, Viscum, Vismia, Visvit, Vitamine. The average length of each article is 15 words ; hence one cannot expect to find much information in this book. Yet it may prove useful as vocabulary and memento. No historical matter.

G. S.

27. — PREHISTORY

Klaatsch, Hermann. Die Anfänge von Kunst und Religion in der Urmenschheit 30 Abbild., 63 p. Leipzig, UNESMA, 1913. 1313

Hrdlička, Ales. Early Man in South America. Bureau of American Ethnology, Bull. 52, xv+405 p., 68 pl., 51 fig. Washington, Government Printing Office, 1912. 1313

The Bull. 33 of the Amer. Bureau of Ethn. (1906) contained a study by the same author entitled "Skeletal remains suggesting or attributed to early man in North America". The present Bull. offers us the results of a similar enquiry, equally thorough, on *South-American palaeoanthropology*. Geologic information is provided by BAILEY WILLIS; petrographic, by F. E. WRIGHT and C. N. FENNER, archaeological by W. H. HOLMES. The author's conclusions are the same as those reached in his first inquiry. He has found no evidence of human remains of great antiquity. "The facts gathered attest everywhere merely the presence of the already differentiated and relatively modern American Indian." Tangible traces of either geologically ancient man himself or of any precursors of the human race have not been brought forth thus far either in North or in South-America.

G. S.

29. — RELIGION. HISTORY OF RELIGION.
RELIGION AND SCIENCE

Moore, George Foot. History of Religions. 1. China, Japan, Egypt, Babylonia, Assyria, India, Persia, Greece, Rome. Revised edition with corrections and additions, xiv+651 p. New York, SCRIBNER, 1920. 1315

Minor corrections throughout, more considerable changes in the chapters on Japanese Buddhism and on Hinduism. Addenda, including Suppl. to the Literature, p. 603-616. The first ed. appeared in 1913. The first ed. of vol. II appeared in 1919 (*Isis*, III, p. 367).

G. S.

30. — SCIENCE

B. — History

Caverni, Raffaello [San Quirico presso Montelupo 1837-1900]. — ALDO MIELI, L'opera di R. C. come storico; GIOVANNI GIOVANNOLZI, R. C. e la sua storia del metodo sperimentale; CARLO DEL LUNGO, La storia... di R. C.; ANT. FAVARO, GALILEO GALILEI, BENEDETTO CASTELLI e la scoperta delle fasi di Venere. *Archivio di Storia della Scienza*, I, p. 262-296. Roma 1920. 1315

The Rev. RAFF. CAVERNI, for thirty years rector (parroco) of San Bartolomeo in Quarata (com. di Bagni a Ripoli) wrote a "Storia del metodo speri-

mentale in Italia » of which only 5 1/2 vol. out of 10 have appeared (1891-1900). This book contains an enormous material, but is so badly composed, so badly written, so badly got up and so full of prejudices (chiefly antigalileian) that its practical value is but small. Yet it is a great work and it is worth while to criticize it, because (1) criticism will limit our distrust and hence increase the value of the book; (2) prepare the elaboration of a better history. MIELI writes a general introduction, with portrait, biogr. and bibliogr. notes; GIOVANNONZI and DEL LUNGO contribute general appreciations and FAVARO, a criticism of CAVERNI with reference to a special topic. More essays will appear later. Excellent idea!

G. S.

Crew, Henry. The problem of the history of science in the college curriculum. *The Scientific Monthly*, May, p. 475-481. New York 1920.

1816

Paper read before the American Historical As., Cleveland, 1919. The history of science is now the « ugly duckling » of the college curriculum. CREW does not believe in the possibility of teaching well the history of science and would prefer to it courses on the history of zoology, botany, physics and chemistry given by four different scientists, or more exactly general introductory courses a large part of which would be historical. Science should be presented not in an impersonal and dogmatic way, but as a human achievement. The teachers intrusted with these historical courses should be about forty years of age or older.

G. S.

De Sarlo, Francesco. La storia della scienza e la psicologia. *Archivio di storia della scienza*, I, p. 253-261, Roma 1920.

1815

Insists on the psychologic aspect of the history of science.

G. S.

Goblot, Edmond. GASTON MILHAUD (1858-1918). *Isis*, III, p. 391-395, 1921.

1818

Bio- and bibliographical note and short study of MILHAUD's important contributions to the history and to the philosophy of science. MILHAUD was one of the first contributors to *Isis*; he was a genuine humanist.

G. S.

Laurent Gaston. Les grands écrivains scientifiques de COPERNIC à BERTHELOT. Extraits, introduction, biographies et notes. 5^e éd. XI + 384 p. Paris, COLIN, 1913.

1818

See *Isis*, II, p. 424-425 (TURRIÈRE).

Mieli, Aldo (editor). *Archivio di Storia della Scienza*. Roma, ATTILIO NARDECCHIA, 1919.

1818

See *Isis*, III, p. 59 (SARTON).

Mieli, Aldo (editor). Gli Scienziati Italiani dall' inizio del medio evo ai nostri giorni. Roma, NARDECCHIA (*in preparation*).

1818

See *Isis*, III, p. 59-60 (SARTON).

[**Sarton, George**]. Avant-Propos. *Isis*, II, 313-314. Bruxelles 1919.

1816

Preface explaining why the publication of *Isis* was interrupted during five years and stating new policy.

G. S.

Sarton, George. History of Science in America. *Isis*, III, p. 274-276, 1920.

Notes about (1) the conference on the history of science at Cleveland.

Dec. 31 1919; (2) the Wireless Telephone exhibition organized by the National Research Council, the American Telephone and Telegraph Co and the Western Electric Co; (3) the celebration of the centenary of the Discovery of Electromagnetism (1820) at the Northwestern University, Evanston, Illinois. G. S.

Sarton, George. Synthetic bibliography with special reference to the History of Science. *Isis*, III, p. 159-170, 1920. 1818

See under Bibliography, p. 483.

Sarton, George. The history of science. *Monist*, XXVI. p. 321-365. Chicago 1916. 1818

See *Isis*, III, p. 310-311 (JOURDAIN)

Sarton, George. IV^e Bibliographie analytique de toutes les publications relatives à l'Histoire et à l'Organisation de la Science. *Isis*, I, 715-791. Wondelgem 1914. — V^e Bibliographie critique de toutes les publications relatives à l'Histoire, la Philosophie et l'Organisation de la Science. *Isis*, II, p. 248-310. Wondelgem 1914. — VI^e Bibliographie critique... *Isis*, II, p. 429-480. Bruxelles 1919. — Seventh Critical Bibliography of the History, Philosophy and Organization of Science and of the History of Civilization. *Isis*, III, p. 90-154. Brussels 1920. — Eighth Critical Bibliography... *Isis*, III, p. 316-371 Brussels 1920. — Ninth Critical Bibliography... *Isis*, III, p. 451-497. Brussels 1921. 1818

The IVth Bibliogr. closed Jan. 1914, contains about 422 notes.

—	V th	—	May 1914	—	840	—
—	VI th	—	August 1914	—	510	—
—	VII th	—	June 1919	—	815	—
—	VIII th	—	April 1920	—	490	—
—	IX th	—	August 1920	—	365	—

Some of the notes of these bibliographies have been contributed by other scholars, to wit, the late PH. E. B. JOURDAIN, ALDO MIELI, ERNST BLOCH, GINO LORIA, CHARLES SINGER and L. C. KARPINSKI. A good number of publications which appeared during the war have not yet been recorded, the editor having been thus far unable to see them. He hopes to be able to complete this bibliography and bring it up to date by the end of 1921. The total number of notes published in vol. I, II and III is respectively about 2600, 1350 and 1670. The number has become relatively smaller because the selection is more rigorous; the notes are much longer too. Yet this bibliography is still very unsatisfactory. G. S.

[**Singer, Charles**]. Courses on the history of science at University College, London. *Isis*, III, p. 419-420, 1920. 1813

Short note on the courses provided for summer term 1920.

C. — Organization

Associations for the advancement of science (The scope of the). Editorial in *London Times*, Sept. 15, 1919. 1818

Extract of it reprinted with brief commentary in *Isis*, III, p. 62. G. S.

Discovery. A monthly popular Journal of Knowledge, edited by A. S. RUSSELL. London, MURRAY, 1920. 1818

See *Isis*, III, p. 309-310 (SARTON).

Lallemand, Ch. Les nouvelles unités légales de mesures industrielles (système M. T. S., unités géométriques, mécaniques, électriques, caloriques et optiques). Annuaire pour l'an 1920 publié par le Bureau des longitudes. Notice B, 64 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS.

1813

Revue Générale des Sciences. Isis, III, p. 270-271, 1920.

1813

Short note to commemorate the 25th anniversary in 1914, of this excellent review founded in 1890 by LOUIS OLIVIER. An excellent table to the 25 first volumes was published in 1914, being a part of vol. XXV (1914).

G. S.

Sarton, George. The International Organization of Science. *Isis*, III, p. 420-421, 1921.

1813

Explaining the plans which are being made to centralize intellectual international activities in Brussels, Belgium. There would then be three international centers or clearing-houses. A politic and administrative center in Geneva, Switzerland; a juridic center in The Hague, Netherlands and an intellectual center in Brussels, Belgium.

G. S.

32. — STATISTICS

Belot, Emile. Le danger de l'application du calcul des probabilités aux sciences de la nature et en particulier à l'astronomie. *Scientia*, XXVI, p. 242-246. Bologna 1919.

1813

" On n'a pas le droit d'appliquer la théorie des erreurs là où l'hypothèse du hasard imposée gratuitement aux phénomènes ne sert qu'à dissimuler notre ignorance des réalités. "

Huntington, Edward V. Mathematics and statistics, with an elementary account of the correlation coefficient and the correlation ratio. *American mathematical monthly*, XXVI, p. 421-435, 1919.

1813

33. — SUPERSTITION AND OCCULTISM

Butler, Hiram E. [1841-]. Solar Biology. A scientific method of discerning character, diagnosing disease, determining mental, physical and business qualifications, conjugal adaptability, etc., from date of birth. 23d. ed., illustr., portrait, XL+288+206 p. Esoteric Publishing Co., Applegate, Cal., 1920.

1813

See *Isis*, III, p. 449-450 (SARTON).

34. — TECHNOLOGY

(For mining, see geology; for industrial chemistry, chemistry.

See also arts and crafts)

Decker, Wilbur F. The Story of the Engine from lever to Liberty motor, xx+277 p., illustr. New York, SCRIBNER's, 1920.

1813

This is the story, not the history, of the engine yet it is noticed here because the author has frequently used the historical method of approach as being the most natural and the easiest. The exposition is remarkably clear, simple and well illustrated. Contents : Elementary machines. — Early steam-engines. — Steam-boilers, furnaces and connections. — Reciprocating engines. — Locomotives. — Steam-turbines. — Measurements of power. — Gas-engines. — Gasoline-engines. — Oil-engines. — Index. Excellent introduction to the subject for the non-technical reader. G. S.

De Leener, G. Sur les modifications imposées par le milieu contemporain à l'élaboration des inventions techniques. (Archives sociologiques, n° 438). *Bulletin de l'Institut de sociologie SOLVAY*, n° 33, p. 1035-1040. Bruxelles 1914. ISIS

A propos du livre de R. DIESEL. Die Entstehung des Dieselmotors Berlin 1913.

Diels, Hermann. Antike Technik. Sieben Vorträge. 2^{te} erw. Auflage. VIII+243 p., 19 Taf. Leipzig, TEUBNER, 1920. ISIS

See *Isis*, III, p. 433-434 (SARTON).

Fischer, Hermann. Beitrage zur Geschichte der Werkzeugmaschinen. *Beitr. z. Gesch. d. Technik u. Industrie*, V, p. 73-123, 107 Abb. Berlin 1913. ISIS

Spanabhebende Werkzeugmaschinen mit geradem Hauptweg (Metall-hobelmashinen). Die Führungen der Werkzeugmaschinen. Maschinen zum Erzeugen vierkantiger Löcher in Holz oder Stemmmaschinen. Grenz-lehren. G. S.

Koehne, Carl. Die Mühle im Rechte der Völker. *Beitrage zur Geschichte der Technik und Industrie*, V, p. 27-53. Berlin 1913. ISIS

Mötefindt, Hugo. Die Erfindung des Drehschemels am vierradrigen Wagen. Mit 7 Abb. *Geschichtsblätter für Technik u. Industrie*, VI, p. 30-41. Berlin 1919. ISIS

Petrie, W. M. Flinders. Tools and Weapons illustrated by the Egyptian collection in University College, London, and 2 000 outlines from other sources, VII+73 p., 83 pl. London, University College, 1917. ISIS

See *Isis*, III, p. 314-315 (SARTON).

35. — ZOOLOGY

Garboe, Axel. Der Strauss in der Geschichte der Naturwissenschaften *Archiv für Gesch. d. Naturw.*, VII, p. 420-425. Leipzig 1916. ISIS

Apropos of the ancient legend ascribing to the ostrich the ability to digest iron. It originated in a misunderstood passage of PLINY (lib. X, cap. 1). G. S.

Locy, Will. Albert. The main currents of zoology, VIII+216 p. New York, HOLT, 1918. ISIS

A simply written work designed to give elementary students an interest in their scientific forbears. G. S.

Szalay, B. War der Ur wild? *Archiv f. Gesch. d. Naturw.*, VIII, p. 106-123. Leipzig 1917. ISIS

Apropos of the often discussed topic : did there exist in Mediaeval Europe two kinds of bison (bison, aurochs) or only one? The zoological evidence points to only one kind : *Bos primigenius*, but the literary evidence is very confused. G. S.

Table of Contents of the First Nine Critical Bibliographies

(including a Table of Contents of Vol. I, II, III).

This table will enable any one to find rapidly the bibliographical information published in *Isis* about any period of the past. If he be interested in the twelfth century for inst., the table will refer him to the various pages of vol. I, II, III, dealing with S. XII or with the transitional periods S. XI-XII, S. XII-XIII. The reader will keep in mind that this bibliography made for historians is primarily *chronological*, — so is also the table. If he refers to the various pages quoted under other headings, for inst. *China* or *astronomy*, he will find there only the items which could not be included in the fundamental — chronological — classification. Hence if he wishes information on Chinese mathematics in the XIIIth century, he should consult the paragraph « S. XIII » as well as the paragraph « China »; in the same way any paper dealing with an astronomer of the XVIIth century, would likely be found under « S. XVII », but it would be well however to read also the paragraph « astronomy ».

It is only in vol. III that the chronological classification has been strictly abided by. In the previous volumes all the information on Greek science for inst. was classified under *Greece*. Hence it is well in each case to consult both the special paragraph and the more general one, for ex. « S. IV A. C. » and « Greece ».

The Editor has tried to improve his system of classification, as himself gained more knowledge and experience. Hence there are some divergences between the classification as used in vol. I and II on one hand, vol. III on the other. Short notes, and when necessary the French titles of the ancient classification, have been inserted in the present Table to protect the reader against misunderstandings.

When a number is underlined, it means that the page bearing this number quotes papers or reviews published in *Isis*. Every one of these indeed is classified in the bibliography. This little device makes it unnecessary to publish a table of contents of *Isis*.

It is hoped that this chronological classification will slowly oblige

historians and scientists to widen their horizon. They will not be able to forget any more that while civilization developed in the Mediterranean basin, synchronous developments of great importance took place in other parts of the world. The most interesting and valuable fruits of historical learning will be obtained some day by a deeper comparative study of Western and Eastern developments, than is now possible. This study is still in its infancy, but we will try to promote it by all means in our power. This classification wherein Latin, Jewish, Islamic, Chinese, Indian items instead of being grouped apart are mixed and placed in their true chronological sequence is one of these means, and perhaps not the least efficient.

Cambridge, Mass. September 20, 1920.

GEORGE SARTON.

PART I. — *Fundamental classification (centurial)*

- Before S. IX A. C.* — III, 91.
S. IX A. C. — III, 91, 452.
S. VIII A. C. — III, 91, 317.
S. VII A. C.
S. VI A. C. — III, 91.
S. V A. C. — III, 91, 317, 452.
S. IV A. C. — III, 91-92, 317-318, 452.
S. III A. C. — III, 92-93, 318, 452-453.
S. II A. C. — III, 93, 318.
S. I A. C. — III, 93, 318, 453.
S. I. — III, 94, 319, 453.
S. II. — III, 94, 319-320, 453.
S. III. — III, 95, 320-321.
S. IV. — III, 95, 321, 454.
S. V. — III, 95, 321.
S. VI. — I, 152, 548; III, 95, 321-322.
S. VII. — III, 95, 322, 454.
S. VIII. — I, 152; II, 261, 437-438; III, 96, 322, 454.
S. IX. — II 438; III, 96, 322, 454.
S. X. — I, 152, 762; II, 261, 438; III, 96-97, 454-455.
S. XI. — I, 152; II, 438-439; III, 97, 322-323, 455.
S. XII. — I, 153, 299, 762; II, 261, 262, 439; III, 97-98, 323-324, 455.
S. XIII. — I, 153-154, 299-300, 548-549, 762; II, 262-263, 439-440; III, 98-99, 324-327, 455-456.
S. XIV. — I, 154, 300, 549, 763; II, 263, 440; III, 99-100, 327-328, 456.
S. XV. — I, 154-156, 300-301, 549-763-764; II, 263-265, 440-441; III, 101-104, 328-331, 456-458.
S. XVI. — I, 157-159, 301-303, 549-551, 764-765; II, 265-268, 441-443; III, 104-108, 331-334, 458-459.
S. XVII. — I, 159-162, 303-305, 551-553, 765-767; II, 268-271, 443-445; III, 108-112, 334-340, 459-462.
S. XVIII. — I, 162-168, 305-307, 553-557, 767-769; II, 271-278, 445-448; III, 112-115, 340-343, 462-464.
S. XIX. — I, 168-172, 308-310, 557-560, 769-771; II, 278-282, 448-450; III, 115-120, 343-347, 465-469 ⁽¹⁾.
S. XX. II, 450; III, 120, 347.

Materials for the Biography of Contemporary Scientists and Scholars, (« Nécrologie ») : I, 172-173, 311-312, 560; III, 120-123.

⁽¹⁾ In the ninth critical bibliogr., S. XIX is divided into five sections : A) Mathematics; (B) Physical sciences and Technology; (C) Natural sciences D) Medical sciences; (E) Alia.

PART II. — *Historical classification*

1. *Antiquity*. — I, 544, 758; II, 250-251, 429; III, 347, 469.
2. *Antiquity, classical*. — I, 144-145, 294-295, 545, 758; II, 253-254, 431; III, 347-348, 470.
3. *Asia (Orient)*. — I, 151, 548, 761; II, 435.
 - » *Central*. — III, 348.
 - » *Eastern*. — I, 151, 761; II, 259-260, 435.
 - » *Western*. — See II, 435 (under « Orient »); III, 470.
4. *Babylonia and Assyria* (Civilisations des caractères cunéiformes, Mésopotamie). — I, 143, 293-294, 544; II, 251, 430; III, 126, 349.
5. *Bible (Old Testament)*. — III, 126-127, 349.
6. *Byzantium*. — I, 148, 760; II, 433; III, 349.
7. *China*. — I, 151-152, 297-298, 548, 762; II, 260-261, 435-437; III, 130-132, 349-350, 470-471.
8. *Egypt*. — I, 143-144, 294, 758; II, 252-253, 430-431; III, 91, 133, 350, 471.
9. *Greece*. — I, 145-147, 295-296, 545-546, 758-760; II, 254-256, 431-432; III, 135-136, 351, 471.
10. *India*. — I, 149, 297, 547, 760; III, 137-139, 351, 471-475.
11. *Iran*. — I, 151 (under « Orient »); II, 257, 433-434; III, 139-140, 351, 475.
12. *Islam*. — I, 149-151, 297, 547-548, 760-761; II, 258-259, 434-435; III, 140, 351-353, 475-479.
13. *Israël*. — I, 761 (under « Orient »); II, 257-258, 434; III, 140, 353, 479.
14. *Japan*. — I, 152, 298-299, 548; II, 261, 437; III, 140-141, 479.
15. *Middle Ages*. — I, 148-149, 296, 546, 760; II, 257, 433; III, 144-145, 353-355, 479-480.
16. *Rome*. — I, 147-148, 296, 546; II, 256-257, 432; III, 150, 355, 480.

PART III. — *Systematic classification*.

1. *Anatomy, human and comparative*. — (In vol. I and II this was included in « Zoologie, anatomie et physiologie de l'homme et des animaux », for which see Zoology), III, 124, 356.
2. *Anthropology*. — (In vol. I and II this was part of « Anthropologie et Ethnologie; for Ethnology see below), I, 184, 319-320; 571, 786-787; II, 302-303, 473-474.
3. *Archaeology, museums and collections*. — I, 186, 321, 572, 787-788; II, 304-305, 475; III, 124, 356, 481.

4. *Art. Art and Science. Iconography.* — I, 186, 321-322, 573, 788; II, 305-306, 476-477; III, 124, 137, 482.
5. *Arts and Crafts.* — III, 124-125.
6. *Astronomy, geodesy, meteorology and terrestrial physics.* — I, 176, 314, 325, 563-564, 776-777; II, 287-288, 455; III, 125-126, 357, 482-483.
7. *Bibliography and libraries.* — II, 305, 475-476; III, 127, 483.
Biography. — III, 127 (is now a part of 16. History).
8. *Biology.* — I, 178, 315-316, 566, 779-780; II, 292-293, 459-461; III, 127-129, 357, 483-484.
9. *Botany. Agronomy, phytopathology, palaeobotany.* — I, 179, 316, 567, 781; II, 294, 464-465; III, 129, 357-358, 484-485.
10. *Chemistry. Physico chemistry. Industrial chemistry.* — I, 177, 314-315, 325, 565; 778-779; II, 289-290, 457-458; III, 129-130, 358, 485-486.
Chronology. — III, 132 (is now a part of 16. History).
11. *Economics. Economic doctrines and history, commerce, transportation, communications.* — III, 132-133, 358-359, 486.
12. *Education. Methods, colleges, universities. History of education.* — (Pédagogie), II, 477-478; III, 359, 486.
13. *Ethnology. Primitive and Popular science.* — (In vol. I and II, ethnology was part of « Anthropologie et Ethnologie »; but there was another chapter entitled « Les Origines de la Science » subdivided in 3 sections : a) Généralités; b) Sciences des primitifs; c) Science populaire. These materials are now put together under Ethnology), I, 184-185, 319-321, 571-572, 786-787; II, 302-304, 473-475; III, 133-134, 359-360, 486-487.
14. *Geography.* — I, 179, 316, 325, 781; II, 293, 462-463; III, 134-135, 360, 487.
15. *Geology, mineralogy, palaeontology, mining (for palaeobotany and palaeozoology, see botany and zoology).* — I, 179, 567, 781; II, 293-294, 463-464; III, 135, 145, 361, 487.
16. *History of Civilization. General history, historical methods, biography and chronology.* — I, 186-187, 322, 573, 788-789; II, 306-307, 478; III, 127, 132, 136-137, 361, 487-488.
Iconography. — III, 137 (is now a part of 4 Art, q. v.).
17. *Language and Literature.* — II, 477; III, 488.
18. *Logic and Theory of Knowledge.* — I, 561, 774; II, 284, 452; III, 361, 488.
19. *Mathematics.* — I, 174-176, 313-314, 324, 561-563, 774-775; II, 284-286, 452-454; III, 141-143, 362-363, 489-491.

20. *Mechanics*. — I, 176, 563, 775-776; II, 286-287, 454-455; III, 146, 364, 491.
21. *Medicine: A. History, Organization and Philosophy*. — (Médecine et art vétérinaire), I, 180-182, 316-318, 325, 568-569, 783; II, 295-297, 466-467; III, 143-144, 364-365, 491-492.
 B. Epidemiology. History and Geography of Diseases. — I, 182, 569-570, 784; II, 297-298, 467; III, 365.
22. *Morals. History of morals. Moral organization of Society*. — II, 301, 472; III, 145.
23. *Pharmacy and Pharmacology*. — I, 182-183, 318, 570, 784; II, 298-299, 467-468; III, 145, 365.
24. *Philosophy. Science and Philosophy. History of Philosophy*. — I, 188, 323-324, 574, 791; II, 309-310, 480; III, 145-146, 365, 492.
25. *Physics*. — I, 177, 314, 325, 564, 777-778; II, 288-289, 456-457; III, 146-147, 365-366, 492.
26. *Physiology*. — (In vol. I and II, this was included in « Zoologie, anatomie et physiologie de l'homme et des animaux » for which see Zoology) III, 148, 366, 492-493.
27. *Prehistory*. — I, 183-184, 319, 571, 786; II, 302, 472-473; III, 148-149, 366, 493.
28. *Psychology*. — (Psychologie et Psychiatrie), I, 183, 318, 570, 784-785; II, 299-300, 468; III, 149, 367.
29. *Religion. Science and Religion. History of Religions*. — I, 187, 323, 789-790; II, 308, 479-480; III, 149-150, 367, 493.
30. *Science*: (In vol. I and II, two chapters were entitled: the first one « Méthodologie. But et signification des recherches historiques », for this, see now « Science, B. »; the second one, « Généralités relatives à l'histoire et à l'organisation de la science ». The materials of this second chapter are now placed partly under Science B, and partly under Science C. For this second chapter see, I, 174, 312-313, 324, 560-561, 772-773; II, 283, 450-451).
 A. Bibliography. — III, 150.
 B. History. — I, 173-174, 189-190, 312, 325-326, 772; II, 283, 450; III, 150-152, 367-368 493-495.
 C. Organization. — III, 152, 368, 495-496.
 D. Philosophy. — III, 152-153, 368-369.
31. *Sociology, jurisprudence and positive polity*. — I, 570-571, 785; II, 301, 468-472.
32. *Statistics*. — II, 286, 454; III, 369, 496.

33. *Superstition and Occultism*. — (Science et Occultisme, histoire des sciences occultes, histoire de la sorcellerie), I, 187, 322, 574, 789; II, 307, 478-479, 496.
34. *Technology*. — (For mining see geology; for industrial chemistry, chemistry. See also arts and crafts). I, 177-178, 315, 565, 779; II, 290-291, 458-459; III, 153, 369-371, 496-497.
35. *Zoology*. — (In vol. I and II, « Zoologie, anatomie et physiologie de l'homme et des animaux ». This material is not classified under three different heads : Zoology; Anatomy, Physiology; *q. v.*), I, 179-180, 316, 568, 782-783; II, 294-295, 465. — Zoology alone, III, 153-154, 371, 497.
36. *Alia*.

ERRATA

(See also II, 480; III, 155)

- TOME III. — P. 88, l. 24, read : cliniques (not chimiques).
 99, last §. **Hamdallah**.
 101, l. 13, RĀMĀNANDA.
 132, l. 10, Sung instead of Such.
 168, l. 15, read : biographical, chiefly.
 170, l. 13, no comma.
 323, l. 2, 3 read bell instead of clock.
 325, last line of LIPPmann note, read lines instead of livres,
 328, l. 11, read contagious.
 329, l. 24, read ἀκάθαρα.
-

Index of Authors

A

- Abbadie, A. (d'), III, 468.
 Abbeville, C. (d'), III, 371.
 Abd al Kadir b. Ali b Sâban, al
 Sufi. *Muhji ad-din*, III, 456.
 Abd Al Rahman, *Al Sufi*, II, 401,
 413 sq.
 Abderrazaq, *el Djezaïry*, II, 258.
 Abdus Salam, III, 217.
 Abels, A., II, 298.
 Abenbéder, III, 97.
 Abhari, Al., III, 456.
 Abraham, H., II, 156.
 Abraham, J. J., III, 102.
 Accorso, III, 324.
 Achard, F. K., III, 342.
 Acosta, C., II, 418.
 Ackermann, A. S. E., III, 115.
 Ackermann, J. F., III, 483.
 Acqua, Camilla, II, 464.
 Açvaghosa, III, 76.
 Adam, C., II, 37, 41, 44, 48, 50,
 53, 54, 58, 66, 74, 80, 82; III,
 35, 47, 50-53, 55-58.
 Adams, E. D., II, 480.
 Adams, J. C., III, 291.
 Adelard, *of Bath*, III, 263, 269.
 Adler, A., II, 468.
 Aepinus, II, 456.
 Aesculapius, III, 355.
 Aetius, III, 348.
 Afçusi, P. (Alphonsi), III, 398.
 Africanos, III, 304.
 Agassiz, A., II, 281.
 Agassiz, Elizabeth C., III, 347.
 Agassiz, G. R., II, 281.
 Agassiz L., II, 365 sq.
 Agathodaemon, III, 303, 422.
 Ageorges, J., II, 448.
 Aggiunti, N., II, 268; III, 110.
 Agnew, P. G., II, 285.
 Agrate, M. (d'), II, 266.
 Agrippa, Cornelius, II, 68.
 Aguilera, J. G., II, 377.
 Ahmad ibn Yahya, *al Baladuri*,
 III, 140.
 Ahrens, W., II, 257; III, 334, 459,
 475.
 Aida Ammei, II, 29, 437.
 Aillet, G., II, 470.
 Ailly, P. (d'), II, 263; III, 281.
 Airy, *Sir* G. B., III, 291, 417.
 Airy, W., III, 469, 475.
 Ajima Chokuyen, II, 412.
 Akbar, III, 204.
 Ala, abu'l, II, 258; III, 97.
 Alain *de Lille*, II, 75; III, 42.
 Albert *of Cologne*, III, 298.
 Albertus Magnus, II, 49, 68, 262;
 III, 145, 325.
 Albiruni, II, 259, 349 sq., 356,
 435; III, 217.
 Albrecht, II, 192, 472; III, 439,

- Alcmeon, II, 67.
 Alderotti, T., III, 325.
 Aldovrandi, U., II, 442; III, 332.
 Alembert, (d'), II, 424.
 Alexander, *Aphrodisæus*, II, 207; III, 278.
 Alexander *the Great*, III, 208, 209.
 Alexander, P. F., III, 104.
 Alexander of *Tralles*, III, 436.
 Alfredus *Anglicus, of Sareshel*, II, 49, 439.
 Alhabib, III, 305.
 Ali bin Muhammad Kushji, II, 413.
 Ali ibn Ahmad al-Sharafi di Sfax, III, 459.
 Ali ibn al-Abbas (Haly Abbas), II, 258.
 Ali ibn al-Magribi, A. H., III, 456.
 Allbutt, *Sir T. C.*, II, 433; III, 61, 123.
 Allen, III, 484.
 Allen, H. S., II, 288.
 Allen, P. S., II, 264; III, 104, 105.
 Allendy, R., III, 25.
 Alline, H., III, 92.
 Amaduzzi, L., III, 491.
 Amagat, E. H., III, 120.
 Almagia, R., II, 173; III, 360, 456, 458.
 Amar, J., II, 465.
 Almasof, A. T., III, 329.
 Ames, J. S., III, 491.
 Amirdolrathe of *Amazia*, III, 329.
 Amodeo, F., III, 41.
 Ampère, A. M., II, 223, 277, 397, 424, 427, 456; III, 465.
 Andel, M. A. (von), II, 264.
 Andernach, G. (de), II, 64.
 Andersen, D., III, 184.
 Anderson, J., III, 202.
 Andoyer, H., II, 285.
 Andrea, J. V., III, 108.
 Anesaki, Masaharu, III, 98, 140.
 Angelus, Johannes, III, 321.
 Anthiaume, A., III, 134.
 Anthony, R., III, 122.
 Apastamba, II, 328, sqq.
 Apelli, Paul, II, 453.
 Apinus, J. L., III, 45.
 Apollinaire, G., II, 103.
 Apollonius, *Pergæus*, III, 93.
 Apollonius of *Tyana*, III, 319.
 Appell, P., II, 453; III, 417.
 Appert, *Dr*, III, 295, 484.
 Apte, V. S., III, 178.
 Apuleius, III, 94.
 Aragos, G., III, 26.
 Aransi, II, 87 sq.
 Arber, Agnes, II, 208, 415-418.
 Archibald, R. C., III, 92, 93, 334, 344, 362, 465, 471, 489, 491.
 Archibald, R. G., III, 341.
 Archimedes, II, 254, 255, 355; III, 92, 93.
 Arcæus, F., II, 68.
 Ardern, John, II, 263; III, 309, 329.
 Arendt, F., III, 93.
 Argand, A., III, 342.
 Argentier, G., II, 55.
 Argentier, J., II, 68, 77; III, 36, 43.
 Ariès, E., II, 289, 457.
 Arima Raido, II, 17, 20, 23.
 Aristarchus, of *Samos*, II, 255.
 Aristippus, Henricus, III, 278.
 Aristophanes, II, 255.
 Aristos, III, 434.
 Aristotle, II, 49, 55, 67, 69, 72, 105, 164, 202 sq., 204, 207, 228, 229, 255, 256, 262, 451; III, 7,

- 8, 12 sqq., 42, 45, 91, 92, 152,
278 sq., 305, 312, 318, 353, 371,
432, 440, 452, 489.
Aristoxenes, III, 318.
Armstrong, H. E., III, 61.
Armstrong, R. C., III, 140.
Arnaus, III, 37.
Arne, T. J., III, 96.
Arnobe, II, 271.
Arnold, E. V., III, 480.
Arnold, T. W., II, 258.
Arny, H. V., III, 147.
Arréat, L., III, 73.
Arrhenius, Svante, II, 455; III,
125.
Arrian, Flavius, III, 208, 209.
Arthus, M., II, 295.
Arun Sen, III, 103.
Aryabhata, II, 333 sqq., 356.
Asanga, III, 194, 213.
Aschepiades of Prusa, II, 88; III,
43, 348.
Aselli, G., II, 44, 55; III, 28.
Ashley, T. W., III, 328.
Ashmole, E., III, 110.
Asoka, III, 204, 452.
Assagioli, R., II, 300.
Assier de la Tour, A. (d'), II,
448.
Astruc, J., III, 342.
Athalye, III, 73, 192, 242, 248,
252, 253.
Athenæus, III, 112.
Athir, ibn al, III, 352, 353.
Atkinson, C. M., II, 447.
Auber, II, 64.
Aubry, A., II, 107.
Aubry, E., II, 299.
Aubry, J. (d'), III, 26.
Audry, N., II, 65.
Aufidius Siculus, T., III, 319.
Aufrecht, T., III, 176, 177, 189.
Augustine, *Saint*, II, 69, 256.
Aung, Shwe Zan, III, 137.
Auric, A., III, 357.
Ausonius, Decimus Magnus, III,
95, 321.
Autenrieth, J. H. F., III, 483.
Avalon, A., III, 77-81, 197, 471,
472.
Avalon, Ellen, III, 78, 471.
Avalon, J., II, 146.
Avelot, R., II, 293, 307.
Avenarius, II, 309; III, 369.
Averdunk, H., III, 105.
Averroes, *ibn Ruscha*, II, 258,
434; III, 264.
Avicenna, II, 67, 434.
Avogadro, A., II, 169, 195, 277;
III, 427.
Awam, ibn al, III, 352.
Aymonier, E., III, 215.
Azraqi, el, II, 258.
Azyr, V. (d'), II, 214, 447; III,
28.
- B**
- Baas, K., II, 257, 265; III, 359.
Babbage, C., III, 291.
Babcock, W. H., II, 462.
Babinger, F., II, 268.
Babur, III, 108, 204.
Bachelier, L., II, 452.
Backhouse, E., II, 260.
Bacon, Francis, II, 42, 53, 85,
228, 230, 268, 442; III, 26, 55,
112; 324.
Bacon, Roger, II, 164, 203, 207,
439; III, 98, 99, 145, 280-282,
324-326.
Bacot, J., III, 215.
Bâdarâyana, II, 407; III, 473.
Baeck, A., II, 273.

- Baedeker, K., II, 401 sq.; III, 472.
 Backeland, L. H., III, 115.
 Baer, C. E. (von), II, 460.
 Baer, J., II, 257, 265, 305, 463; III, 487.
 Baerlein, H., II, 258; III, 97.
 Baeumker, C., II, 262, 439; III, 325.
 Baeyer, *Général*, II, 191 sq.
 Baeyer, J. J., III, 439.
 Baglioni, S., III, 334.
 Baglivi, II, 64; III, 30, 35.
 Bailby, D^r, II, 254.
 Bailey, P., III, 37, 112.
 Baillarger, II, 299.
 Baillaud, B., II, 190, 192, 396.
 Baillet, A., II, 45, 54, 55, 73; III, 30.
 Baillet, J., II, 252.
 Baily, F., II, 414; III, 284.
 Bain, A. G., II, 373.
 Bainbridge, J., II, 414.
 Baines, III, 111.
 Baines, A., III, 204.
 Baird, S. F., III, 116.
 Bairstrow, L., III, 61.
 Baker, Annie L., III, 117.
 Baker, H., II, 212; III, 115.
 Bakewell, C. M., III, 16, 17.
 Bakhuysen, H. G. Van de Sande, II, 192.
 Balch, T. W., II, 418-420, III, 460.
 Baldacci, A., II, 442; III, 330.
 Baldensperger, P. J. F., II, 477.
 Baldi, B., III, 51, 334.
 Ball, C. J., II, 250.
 Ball, W. W. R., III, 141.
 Balland, A., II, 275.
 Ballantyne, J. R., III, 191, 192.
 Bana, III, 95.
 Banerjea, K. M., III, 196.
 Ban Seiyei, II, 29.
 Bapu deva Sastri, II, 355.
 Barach, C. S., II, 49.
 Baratta, M., III, 457, 458.
 Barber, H. L., III, 153, 369.
 Barbey-Boissier, M^{me} C., II, 310.
 Barbier, A., II, 42.
 Barbour, A. H. F., II, 256.
 Barca, H., II, 442.
 Barduzzi, D., II, 154, 263, 439, 442, 450; III, 99, 331, 355.
 Barentin de Monchal (M^{me} de), II 446.
 Baring, M., II, 462.
 Barker, E., III, 135.
 Barnard, F. P., III, 141.
 Barnd, J., II, 470.
 Barnes, H., III, 355.
 Barnett, Lionel D., II, 408-410; III, 196, 472.
 Barnhardt, J. H., III, 115.
 Barnich, G., III, 115.
 Barodia, U., III, 195.
 Baroncini, R., III, 334.
 Barozzi, F., III, 332.
 Barrell, J., III, 116.
 Barrett, W. F., II, 299.
 Barrow, I., III, 109, 283, 336, 460.
 Barry, III, 31.
 Bartels, M., II, 303.
 Barth, A., III, 65 sq., 76, 172, 186, 196, 472.
 Barth, H., II, 443.
 Barthélemy Saint-Hilaire, J., III, 45.
 Barthet, III, 118. [45.
 Barthez, P. J., II, 50; III, 27, 45.
 Barthold, W., III, 176.
 Bartholin, III, 445.
 Bartholin, Casparus, the elder, II, 44, 62, 71-73, 75, 77; III, 46,

- Bartholin, Casparus, the younger, II, 87.
 Bartholin, Thomas, II, 44, 50, 52, 56, 64, 71.
 Bartholomae, C., III, 181.
 Bartholomaeus *Anglicus* (de Glanvil), II, 262; III, 263.
 Bartholomew, J. G., III, 136.
 Bartisch, G., III, 332.
 Bartlett, W. P. G., III, 417.
 Barton, G. A., III, 126.
 Bartram, W., II, 465.
 Bartsch, P., III, 153.
 Bartscherer, A., II, 47.
 Bary, P., II, 308.
 Basedow, II, 399.
 Barmadjan, K. J., III, 470.
 Bassols, J. (de), III, 39.
 Bassus, Cassianus, *Scholasticus*, III, 352.
 Bastian, A., II, 199.
 Bastian, C., II, 461.
 Bastide, C., III, 361.
 Baston, A., III, 199.
 Bateson, W., II, 200, 230 sq.; III, 61, 128.
 Bathurst, R., II, 61.
 Battani, el., II, 354.
 Batuta, ibn, III, 217.
 Baudhayana, II, 328 sqq.
 Baudouin, M., II, 250, 304, 472-474; III, 366.
 Bauer, E., II, 197.
 Bauer, H., II, 294.
 Bauernfeind, III, 466.
 Bauhin, G., II, 43, 64; III, 24.
 Bauhin, J., III, 107.
 Baumé, III, 445.
 Baumgartner, A., III, 197, 201.
 Bavink, G., III, 122.
 Bayle, A. L. J., II, 299.
 Bayle, P., II, 81, 83-85; III, 12.
 Bayley, E. C., II, 356.
 Bayliss, W. M., III, 148.
 Beal, S., III, 214.
 Beale, O. C., II, 469.
 Beames, J., III, 185.
 Beattie, J., III, 289.
 Beaumont, E. (de), II, 365, 372, 377.
 Bechterew, V., II, 299, 303, 468.
 Beck, H., III, 210.
 Beck, L., II, 92, 93.
 Becker, A., III, 105, 462.
 Becker, C. H., III, 352.
 Becquerel, P., II, 459.
 Beddevole, Dominique, III, 22 sq.
 Bede. *The Venerable*, III, 454.
 Beer, R., II, 428.
 Béguinot, A., III, 60.
 Behr-Pinnow (von), II, 282.
 Beithar, ibn el, II, 258.
 Beke, E., II, 453.
 Bekker, B., III, 54.
 Bekker, I., III, 278.
 Belin, J. P., II, 271.
 Bell, *Sir* C., II, 276.
 Bell, E., III, 133.
 Bell, H. I., II, 262.
 Bellet, D., II, 469.
 Bellini, II, 60; III, 27, 29, 30, 45.
 Belloni-Filippi, F., III, 190.
 Bellot, T., III, 320.
 Belot, E., III, 496.
 Beltrami, L., III, 101, 103, 330, 331, 457.
 Bénazet, A., II, 198.
 Bendall, C., III, 177.
 Benedetti, A., III, 457.
 Benedetti, G., III, 334.
 Benedetto, A., III, 38, 102.
 Benedict, H. Y., III, 363.
 Benedict, Susan R., III, 141, 413.

- Beneke, R., II, 446.
 Benfey, T., III, 183, 187, 200.
 Benini, M., II, 167.
 Benisch-Darlang, Eugénie, II, 275.
 Benjamin, M., III, 115.
 Benoit, F., II, 476; III, 207.
 Benrath, A., III, 115.
 Bensaude, J., III, 424, 426, 457.
 Bentham, J., II, 447.
 Bentley, R., III, 288 sq.
 Benu Musa, III, 353, 478.
 Berachya, III, 269.
 Béranger *de Carpi*, II, 45, 56, 61, 69; III, 38.
 Bergaigne, A., III, 182, 183, 187, 199.
 Bergell, P., II, 275.
 Berger, H., II, 201; III, 144.
 Berget, A., II, 455.
 Bergey, D. H., III, 115.
 Bergman, T. O., III, 333.
 Bergmann, E., 445.
 Bergmann, H., II, 285.
 Bergounioux, J., II, 275.
 Bergson, H., II, 102, 105, 310; III, 311 sq., 468.
 Bergsträsser, G., II, 240; III, 351.
 Berkeley, G., II, 70; III, 113, 289, 290, 341, 363, 463.
 Bernard, A., II, 278.
 Bernard C., II, 65, 67, 76, 79, 164, 278, 449; III, 49, 50, 119.
 Bernard J. S., II, 49.
 Bernard, L. L., II, 300.
 Bernard, Sylvestris, III, 268.
 Bernier, F., III, 109.
 Bernouilli, D., II, 62, 270; III, 33.
 Bernouilli, Jacques, II, 395; III, 462.
 Bernouilli, Jean, II, 111, 115, 122, 444; III, 33, 438.
 Berr, H., III, 361.
 Berthelot, M. P. E., II, 61, 103, 259, 322, 424; III, 206, 303, 431, 442, 494.
 Berthold, G., II, 271; III, 346, 459.
 Berthollet, C. L., II, 169.
 Berthoud, A., II, 457.
 Bertrand (*of Marseille*), II, 65.
 Bertrand, A., II, 40, 83; III, 29.
 Bertrand, J., II, 424; III, 418, 468.
 Bertrand, L., III, 116.
 Bertrand, M., II, 368, 388 sq., 391.
 Berzélius, J., II, 169, 275; III, 427, 442.
 Beschorner, H., II, 293, 462.
 Bessel, II, 275; III, 438, 439.
 Betti, II, 181.
 Beutel, E., II, 284.
 Beveridge, H., III, 218.
 Bezold, C., II, 251; III, 482.
 Bezzenberger, A., III, 176, 182.
 Bhandarkar, Sir R. G., III, 76 sq., 176, 185, 196, 472.
 Bhasa, III, 199.
 Bhaskara, II, 335 sqq., 356.
 Bhisragratna Kavihaj Kunja Lal, III, 472.
 Bhoja, III, 191.
 Bianchi, G., II, 213; III, 114, 341.
 Bichat, M. F. X., II, 79, 228.
 Bicknell, C., II, 473.
 Bidez, J., II, 433.
 Biechele, J., III, 114.
 Bienvenu, Dr., II, 272.
 Biesbroeck, G. (van), II, 270.
 Bigandet, P., III, 215.
 Bignami, A., II, 213.
 Bignone, E., III, 317.
 Bigot, A., II, 463.
 Bigourdan, G., II, 287; III, 125, 126, 133, 334, 335.

- Bilancioni, G., II, 57, 210, 213,
 265, 445; III, 34, 55, 114, 330,
 340.
 Biler, J. M., III, 340.
 Bilharz, T., III, 467.
 Billings, J. S., III, 120.
 Bindoni, G., III, 325.
 Binyon, L., III, 124.
 Binz, G., II, 399, 400.
 Biondo, III, 38.
 Birringuccio Vannoccio, II, 90-
 99, 265, 458; III, 60, 106.
 Birkhoff, G. D., III, 343.
 Birkner, F., II, 273 sq.; III, 133.
 Bischoff, I., II, 281.
 Bittard, A. L., II, 308.
 Biruni, al., III, 477.
 Björnbo, A. A., II, 205 sq.
 Black, G. F., II, 473.
 Black, J., II, 168.
 Blagden, C., III, 215.
 Blainville, III, 22.
 Blanc, A., II, 197.
 Blancard, E., II, 59.
 Blanchard, R., II, 445.
 Bland, J. O. P., II, 260.
 Blankaart, E., III, 23, 29.
 Blaringhem, L., III, 295, 484.
 Blegny, N. (de), II, 70, 79; III,
 22, 26.
 Bloch, B., II, 87.
 Bloch, Ernst, II, 62, 168, 423 sq.,
 495.
 Bloch, Eugène, II, 197.
 Bloch, G., II, 256.
 Bloch, J., III, 186.
 Bloch, L., III, 57.
 Bloch, M. E., II, 273.
 Blochet, E., III, 217.
 Block, W., II, 282.
 Blok, P. J., III, 127.
 Blomstrand, III, 442.
 Blondel, C., II, 447.
 Blondel, F., II, 268, 297.
 Bloomfield, M., III, 188.
 Blumenbach, III, 440.
 Bobart, Jacob, *the elder*, II, 271;
 III, 340.
 Bobart, Jacob, *the younger*, II,
 271.
 Bobynin, V., II, 136, 137.
 Boccaccio, III, 100.
 Bode, Mabel, III, 215.
 Bodeman, III, 32.
 Bodin, J., II, 267, 420.
 Bodin, L., II, 305.
 Boerhaave, II, 60, 65, 78; III, 25
 sq., 31 sq., 45, 343.
 Boersch, O., II, 193.
 Boetticher, J. F., III, 28.
 Boggio, *Prof.*, II, 182.
 Bohn, G., II, 84.
 Bohn, J., II, 79.
 Bohnenberger, III, 438.
 Böhtlingk, O., III, 183, 184, 190,
 201.
 Boinet, III, 22, 24, 45, 48.
 Boirac, E., II, 309.
 Boll, F., II, 251; III, 482.
 Bölsche, W., II, 449.
 Boltzmann, II, 194.
 Bolyai, J., II, 280; III, 343.
 Bolyai, W., II, 280.
 Bolzano, B., II, 447; III, 120.
 Bombe, H., III, 465.
 Boncompagni, B., II, 133 sq.; III,
 324, 367, 396.
 Bonet, J., II, 78.
 Bonet-Maury, J., II, 308.
 Bonitz, H., III, 42.
 Bonnard, L., II, 256.
 Bonnet, A., II, 292.
 Bonnet, C., II, 82, 83, 87, 228; III,
 440.

- Bonnet, E., II, 443, 448.
 Bonney, T. G., III, 61.
 Bontekoë, Cornelis, II, 71, 78;
 III, 29.
 Boole, G., III, 116, 291, 312.
 Bopp, F., III, 181, 183.
 Bord, B., II, 150.
 Bordas-Demoulin, J.-B., II, 69,
 74, 80, 81; III, 29.
 Bordeu, II, 77, 79; III, 22, 45,
 47 sq.
 Borel, E., II, 197 sq., 285, 289;
 III, 417.
 Borelli, G. A., II, 51, 60, 62, 64,
 72, 78, 228, 442; III, 27-31, 33-
 35.
 Borgia, C., III, 103.
 Bortkiewicz, L. (von), II, 289.
 Bortolotti, E., II, 284, 453; III,
 362.
 Boruttau, H., II, 265.
 Bosch, F., II, 460.
 Bose, Nanda Lal, III, 117.
 Boshcovic, R. J., III, 367.
 Bosmans, H., II, 267, 268; III,
 282.
 Bossert, G., II, 266.
 Bossu, L., II, 263.
 Bossuet, II, 50, 62, 75, 86; III, 28.
 Boström, II, 273.
 Botsford, G. W., III, 135.
 Bottazzi, F., III, 37, 330.
 Böttiger, II, 143.
 Bouchard, C., II, 466.
 Boucheny, G., III, 120, 121, 122.
 Boucher, III, 30.
 Bouchier, E. S., II, 432.
 Boué, A., II, 381.
 Bougeant, *le Père*, II, 83; III,
 50.
 Bougerel, II, 45, 54, 55, 83.
 Bouglé, C., III, 204.
 Bouillaud, J., III., 55.
 Bouillier, F., II, 76, 81, 83; III,
 22, 30, 32, 43, 45, 46.
 Bouillier, V., II, 445.
 Boulangé, C., II, 150.
 Boulanger, A., III, 116.
 Boulanger, N. A., II, 303, 473.
 Boullay, III, 427.
 Bourdelot, II, 70.
 Bourdin, A., II, 72.
 Bourdon, L. P. M., III, 416.
 Bourgeois, II, 192.
 Bourgeois, Léon, II, 199.
 Bourgois, L., II, 261.
 Bourguet, III, 445.
 Bourneville, II, 467.
 Boussinesq, II, 181.
 Boussingault, II, 279.
 Boutroux, E., II, 80, 81; III, 52,
 306, 488.
 Boutroux, L., III, 317.
 Boutroux, P., II, 309, 443; III,
 57.
 Bovet, P., II, 105.
 Bowditch, C. P., III, 293.
 Bowie, W., II, 455.
 Bowne, B. P., III, 12.
 Bowser, E. A., III, 416.
 Boyd, C. E., III, 150.
 Boyle, R., II, 57; III, 22, 26, 111.
 Bozorg, III, 217.
 Braams, W., III, 347.
 Brachet, A., II, 168; III, 116.
 Bradley, F. H., III, 311.
 Bragg, W. H., III, 61.
 Brahe, Tycho, III, 105, 458.
 Brahmagupta, II, 335 sqq., 356.
 Braikenridge, W., III, 290.
 Bramante, III, 102.
 Brander, G. F., III, 464.
 Brandes, G., II, 448.
 Brandis, J. D., III, 483.

- Branford, R., II, 453.
 Branner, J. C., III, 361.
 Brasch, F. E., III, 112, 151.
 Bratti, III, 26.
 Brande, L., II, 453.
 Braun, M., II, 142.
 Braune, W., III, 454.
 Braunmühl (von), II, 356.
 Bréal, M., III, 181.
 Breasted, J. H., II, 252.
 Brehaut, E., III, 95.
 Bréhier, E., II, 254.
 Bréhier, L., III, 95, 96.
 Breitenbach, W., II, 281.
 Bremer, H. E., III, 370.
 Bremiker, III, 439.
 Bresgen, M., II, 281.
 Breteille, R. C., II, 295.
 Bretschneider, H., II, 143; III, 299.
 Breuer, P., II, 398.
 Breuil, H., II, 237.
 Brewer, II, 164.
 Brewster, Sir D., III, 285.
 Brieger, W., III, 318, 335.
 Brière, G., II, 476.
 Briggs, H., III, 339.
 Briggs, J., III, 217.
 Briggs, W., III, 31.
 Bright, R., III, 345.
 Brill, A. A., II, 468; III, 104.
 Brill, E. J., II, 258, 259.
 Brini, J. T., II, 79.
 Brinkley, F., III, 140.
 Brinner, L., II, 293.
 Brinton, D. G., III, 292.
 Broca, II, 199.
 Brocard, H., II, 106, 120.
 Brochard, V., III, 12.
 Brock, A. J., III, 320.
 Brock, Sir T., II, 166.
 Brockwell, M. W., III, 105.
 Brocquet, Dr, III, 98.
 Brockhuysen, B., III, 23, 29.
 Brofferio, A., III, 190.
 Broglie (de), II, 193; III, 147.
 Broili, F., II, 293.
 Brongniart, A., II, 362, 371.
 Bronson, W. C., III, 359.
 Brooks, A. A., III, 134.
 Brooks, E. C., III, 357.
 Brose, H. L., III, 364.
 Brosses, C (de), II, 198, 302, 473.
 Brown, J., III, 335.
 Brown, P., III, 202, 207, 208.
 Brown, R., II, 289.
 Brown, T., III, 335.
 Brown-Séguard, III, 117.
 Browne, E. G., III, 149, 467, 475.
 Browne, F. F., II, 448.
 Browne, G. F., III, 454.
 Brownne, J. S., II, 148.
 Bruce, W. C., III, 112.
 Brückner, J. J., III, 12, 30.
 Brückner, G., II, 278.
 Brugmann, K., III, 179, 181, 182.
 Brugnoli, B., II, 439.
 Brulart de Saint-Martin, P. (de), III, 338.
 Brunet, L., III, 270.
 Brunhes, J., II, 462.
 Brunner, II, 71.
 Brunner, K., III, 459.
 Brunnhofer, H., III, 199.
 Bruno, F. (de), III, 417.
 Brunschwig, L., II, 80, 443; III, 57, 277.
 Brunschwygh, H., III, 102.
 Bruylants, P., II, 457.
 Bryan, G. H., III, 121.
 Bryce, Viscount, II, 435.
 Bubnov, III, 397, 398.
 Buch, A., II, 295.
 Buch, L. (von), II, 364-366, 371.

Buch, M., II, 295.
 Buchard, *admiral*, III, 134.
 Buchheim, E., III, 348.
 Buchholz, III, 439.
 Buchka, K. (von), II, 154, 267.
 Büchner, L., III, 484.
 Buchwald, G., II, 440.
 Buck, A. H., III, 143, 462.
 Buckler, W. H., III, 351.
 Budde, E., II, 285.
 Buddha, III, 193-195, 200, 209,
 215, 472, 473.
 Budge, A. E. W., II, 430, 435,
 454.
 Buffenoir, H., II, 272.
 Buffier, III, 29.
 Buffon, II, 79, 209-213, 228, 229,
 273, 358, 424; III, 113, 440,
 445.
 Bühler, G., II, 356; III, 178, 180,
 183, 195, 197, 203.
 Bühler, K. W., II, 128.
 Bungay, Thomas, III, 281.
 Bunyiu Nanjio, III, 213.
 Buonafede, A., III, 30.
 Burali-Forti, C., II, 173, 174-182;
 III, 143.
 Burch, G. J., III, 120.
 Burckhardt, A., II, 441.
 Burg, C. L. (van der), II, 146.
 Burgess, E., II, 355.
 Burgess, J., III, 180, 195, 202,
 206, 207, 218.
 Bürgi, J., III, 286, 339.
 Burgstaller, S., II, 288.
 Bürk, A., II, 355; III, 250.
 Burley, W., III, 41.
 Burne, Charlotte S., III, 133.
 Bürner, G., II, 254.
 Burnet, E., III, 361.
 Burnet, J., III, 9, 135.
 Burnouf, E., III, 184, 193, 196.

Burns, III, 343.
 Burns, C. Delisle, III, 98, 111,
 136, 335.
 Burns, Josephine E., II, 285.
 Burns, R., III, 342.
 Burr, A. H., II, 57.
 Burr, Anna R., II, 479.
 Burr, C. W., III, 149.
 Burr, G. L., III, 109, 274.
 Buschan, G., II, 303; III, 133.
 Bussey, W. H., III, 460, 465, 489.
 Butavand, F., II, 456.
 Butini, J. A., III, 34.
 Butler, H. E., III, 94, 449, 496.
 Butler, N. M., II, 469.
 Butler, Samuel, II, 281.
 Buttar, C., II, 300.
 Bützberger, F., II, 284.
 Buxton, H., II, 435.
 Buxton, L. H. D., II, 302.
 Buxton, N., II, 435.
 Buzello, H., III, 122.
 Byerly, W. E., III, 416.
 Byrhtferd, III, 97.
 Byse, C., II, 272.

C

Cabanès, D^r, II, 146, 268; III,
 143.
 Cabanis, G., II, 217, 277, 447.
 Cabaton, A., III, 176, 215.
 Cabral, P., III, 101.
 Cælius Aurelianus, III, 43, 319,
 321, 348, 355.
 Caetani, L., II, 434.
 Cagnat, R., III, 150.
 Cahen, A., III, 482.
 Cajori, F., II, 257; III, 7-10, 92,
 105, 109, 111, 116, 133, 141,
 282 sq., 335, 336, 362, 414-418,
 452, 460, 463, 465, 489.

- Caland, W., III, 188.
 Caldani, L. M. A., III, 341.
 Calder, W. M., III, 453.
 Calderoni, M., II, 246.
 Caldwell, R., III, 186.
 Calhoun, J. W., III, 363.
 Callet, A., II, 57.
 Callot, J., II, 443.
 Calmette, F., III, 26.
 Calvert, P. P., III, 467.
 Camerarius, E., III, 45.
 Cametti, A., III, 60.
 Camões, III, 425.
 Campa, O., II, 276.
 Campanella, T., II, 85.
 Campbell, II, 264.
 Campbell, N. R., II, 283, 456.
 Campbell, W. J., III, 112.
 Camper, P., II, 71, 272.
 Camus, J., II, 278.
 Candolle, A. (de), III, 299.
 Candolle, C. (de), 310.
 Candolle, M^{me} C. (de), II, 275.
 Canepa, A., III, 457.
 Çankara, II, 407 sq.; III, 193, 238, 473.
 Cannan, E., II, 469.
 Cannani, J. B., II, 56.
 Cannizzaro, S., II, 195; III, 367.
 Cantor, G., III, 15, 311-313, 343.
 Cantor, M., II, 134 sq., 136, 157, 356; III, 82, 277, 285, 397, 477.
 Cany, G., II, 270.
 Capart, J., II, 430.
 Capelli, A., II, 137.
 Capitan, L., II, 478.
 Capparoni, P., II, 256, 304, 441, 444; III, 331, 336.
 Cappeller, C., III, 184, 199.
 Capper, J. B., II, 168; III, 123.
 Carbonelli, A., II, 298.
 Carbonelli, G., II, 466.
 Carcano, II, 45.
 Cardano, G., II, 49, 68; III, 38, 131, 434 sq.
 Cardan, J., see Cardano, G.
 Careil, (Foucher) de, II, 84.
 Carloni, F., II, 295.
 Carlyle, A. J., III, 144.
 Carlyle, R. W., III, 144.
 Carmichael, R., III, 415, 489, 491.
 Carnegie, A., III, 347.
 Carnot, III, 466.
 Carnot, H., II, 199.
 Carnot, L., III, 116.
 Carnot, L. N. M. (de), II, 282.
 Carosio, M., III, 105.
 Carpenter, H. C. H., III, 61.
 Carr, H. W., II, 310.
 Carra de Vaux, B., III, 57, 141, 434 sq., 476, 489, 490.
 Carrington, H., II, 307.
 Carslaw, H. S., III, 336.
 Cartailhac, E., II, 302.
 Carus, P., II, 260, 281, 432, 435, 447, 449; III, 73-76, 324, 472.
 Carvallo, E., III, 417.
 Case, S. J., III, 94.
 Casmann, *Rektor*, III, 106.
 Caso, A., II, 171; III, 152.
 Casserius, J., II, 64, 69.
 Cassini III, II, 396.
 Cassirer, E., II, 284.
 Cassuto, L., II, 290.
 Castel, L., II, 275.
 Castelli, B., III, 461, 493.
 Castle, Cora, S., II, 301.
 Castro, M. F. (de), II, 377.
 Catelan, D', II, 276.
 Catherine of Siena, *Saint*, III, 99.
 Cato *Censorius*, III, 318.
 Caton, R., III, 351.
 Cattell, J. M., II, 283, 301.

- Cauchy, II, 181.
 Caudel, M., II, 472.
 Caullery, M., II, 232, 460; III, 120.
 Cavalieri, III, 461.
 Cavendish, H., II, 168.
 Caverni, R., III, 367, 461, 493 sq.
 Cayley, A., III, 291, 417.
 Cecco d'Ascoli, III, 145.
 Celaya, J. (de), III, 41.
 Cellini, Benvenuto, III, 333.
 Celoria, G., II, 276.
 Celsius, A., III, 341.
 Celsus, Aurelius Cornelius, II, 257; III, 319, 348.
 Cerruti, II, 181.
 Cervetto, G., III, 367.
 Cesalpino, A., II, 54, 57, 67, 87, 228, 267; III, 102.
 Cestre, C., III, 361.
 Chafagi, III, 353.
 Chaignet, A. E., II, 49.
 Chakrapani, II, 324.
 Chalcidius, III, 267, 268.
 Chalmers, A. J., III, 341.
 Chambertin, T. C., II, 394.
 Champault, P., II, 278.
 Chandhuri, T. C., III, 122.
 Chang-Ch'in-chien, II, 352.
 Chang Chung-King, III, 301.
 Chang Ki, III, 301.
 Chang K'ien, III, 301.
 Chang T'sang, II, 351.
 Chao, Yuen Ren, III, 130.
 Chaplin, A., II, 276; III, 346.
 Chapot, V., II, 431, 475; III, 135, 150.
 Chappelier, A., II, 268.
 Charcot, D^r, II, 293.
 Charleton, G., II, 50, 60.
 Charpentier, J. F. W., II, 370.
 Chase, P. E., III, 417.
 Chasles, II, 122.
 Chatterji, J. C., III, 178, 192.
 Chaucer, III, 100.
 Chauffard, A., II, 199.
 Chauffour, H., II, 288.
 Chau-Ju-Kua, II, 260, 436.
 Chauliac, G. (de), II, 56, 67, 68, 73, 75, 263; III, 329.
 Chautard, J., II, 464.
 Chauveau, L., II, 281.
 Chauvenet, W., III, 417.
 Chauvet, II, 67, 73, 74, 88; III, 42, 43.
 Chavannes, E. E., II, 260, 435; III, 96, 98, 120, 130, 201, 213, 214.
 Chavannes, P. (de), II, 449.
 Chavant, D^r, II, 295.
 Chavez, E., II, 170 sq.; III, 152.
 Checchia, N., II, 309.
 Cheikho, III, 435.
 Cheinisse, L., II, 57.
 Cheresheff, B., II, 377.
 Cheyne, G., III, 31, 45.
 Cheyne, Sir W., II, 166.
 Chézy, A., III, 198.
 Chih-San Chen, II, 437.
 Child, J. M., III, 109-111, 116, 254-261, 283, 336, 337, 460, 489.
 Childers, R., III, 184.
 Chimes, III, 303.
 Chinard, G., III, 361.
 Ch'in Chu-sheo, II, 353.
 Chintamani, Rasendra, II, 325.
 Chirac, P., II, 59; III, 27.
 Ch'in-Ch'ang-Ch'un, II, 260.
 Chodat, R., III, 123.
 Choulant, J. L., II, 152.
 Christ, H., II, 267.
 Christian V of Denmark, III, 337.
 Christiansen, C. C., II, 457.
 Chrysippus, II, 67, 78.

- Chrystal, G., III, 417.
 Chuquet, N., III, 339.
 Church, H. M., II, 272.
 Cicone, C., II, 57.
 Ciscato, III, 439.
 Çivaditya, III, 244.
 Clairaut, A. C., III, 438.
 Clare, *Saint*, II, 479.
 Clarellis, L. (de), II, 79.
 Clark, A. C., III, 136.
 Clark, A. H., III, 116.
 Clark, C., II, 479.
 Clark, V. S., III, 132.
 Clarke, A. C., III, 439.
 Clarke, E., II, 271.
 Clarke, F. W., III, 358.
 Clarke, J. M., III, 116.
 Clasen, P. A., II, 308.
 Clausius, II, 282.
 Clay, A. T., III, 347.
 Clebsch, A., III, 418.
 Clemen, O., III, 346, 465.
 Clement, *of Alexandria*, II, 432.
 Clements, E., III, 208.
 Cleopatra, *alchemist*, III, 303.
 Clerget, P., II, 462.
 Cleu, H., II, 479.
 Clifford, W. K., III, 291.
 Clusius, C., II, 267; III, 332, 358.
 Cluzot, H., III, 124.
 Cocchi, A., III, 60.
 Cockerell, T. D. A., III, 99.
 Coe W. R., III, 116.
 Coedès, G., III, 208.
 Coessin, III, 116.
 Cogan, T., III, 333 sq.
 Cohn, E., II, 286.
 Cohn, F., II, 288.
 Cohn, J., II, 299; III, 16.
 Cohn, W., III, 179.
 Coindat, *D'*, II, 278.
 Colard, A., III, 37.
 Colaw, J. M., III, 490.
 Cole, F. J., III, 124.
 Cole, W., II, 79; III, 23, 28.
 Colebrooke, H. T., II, 356.
 Coleman, C. B., III, 95.
 Coleridge, S. T., III, 277.
 Colin, G., II, 431; III, 135.
 Colinet, P., III, 179.
 Collett, S. D., III, 428.
 Collier, J., III, 388, 389.
 Collins, F. H., III, 389.
 Collomb, II, 373.
 Colombier, J., II, 445.
 Colombo, G., III, 116.
 Colson, A., III, 443.
 Columbo, R., II, 57, 85, 87.
 Columbus, C., III, 101.
 Columcille, III, 480.
 Comarios, III, 303 sq.
 Comenius, II, 399.
 Commart, III, 371.
 Compagnoni, A., III, 332.
 Compin, P., II, 293.
 Comte, A., II, 198, 423 sq., 448;
 III, 31, 119, 382, 468.
 Condillac (de), II, 82, 228, 271.
 Condorcet, II, 424.
 Confucius, III, 91.
 Conklin, E. G., III, 128.
 Conving, H., II, 54.
 Considère, A., III, 120.
 Constable, A., III, 109.
 Constantine *the Great*, III, 95.
 Constantinus *Africanus*, II, 69;
 III, 97.
 Conti, *l'abbé*, II, 124.
 Conway, M. D., II, 450.
 Conway, R. S., III, 453.
 Cook, A. B., III, 135.
 Cook, A. S., III, 322.
 Cook, *Sir E. T.*, II, 281; III, 122.
 Cook, J., II, 395 sq.; III, 463.

- Cook, T. A., III, 127.
 Coomaraswamy, Ananda K., II, 403-407; III, 103, 137, 139, 206, 207, 208, 472, 473.
 Cope, E. D., III, 467.
 Copernicus, N., II, 203, 421, 424; II, 367, 494.
 Copinger, W. A., II, 264.
 Coquiot, II, 103.
 Coralnik, A., II, 267.
 Corbin, P., II, 288, 455.
 Corde moy, II, 82.
 Cordier, H., II, 140, 169, 261, 435; III, 98, 120, 123, 130, 132, 215, 218.
 Cordier, P., III, 121, 211.
 Corner, G. W., III, 356.
 Corney, B. G., II, 272.
 Cornford, F. M., II, 254, 431.
 Coronel, L., III, 41.
 Correa, G., III, 425.
 Corsini, A., II, 295, 443; III, 60, 143, 331, 364.
 Corson, E. R., II, 276.
 Corti, A., II, 278.
 Cortier, M., III, 121.
 Cosmas, III, 304.
 Cossali, II, 353; III, 477.
 Costa, E., II, 306.
 Costantin, J., III, 123.
 Cotes, R., III, 287, 288.
 Cotin, *l'abbé*, III, 50.
 Cotterill, H. B., III, 479, 480.
 Cotton, A., III, 147.
 Couchoud, P. L., II, 299, 300.
 Couling, S., III, 130.
 Coulon, L., II, 371.
 Coulter, J. M., III, 161.
 Coulton, C. G., III, 487.
 Couper, III, 428, 442.
 Courant, M., III, 482.
 Courbe, A., II, 279.
 Courtois, *the elder*, II, 277.
 Courtois, Bernard, II, 277.
 Cousin, J., II, 70.
 Cousin, Victor, III, 13-15, 19, 50.
 Coustet, E., III, 116.
 Coutard, H., II, 460.
 Couturat, L., II, 80, 111, 284; III, 121, 339.
 Cowell, E., III, 177, 187, 191, 196.
 Craanen, P. (de), III, 23. [200.
 Craig, T., III, 416.
 Cramer, G., II, 108, 113.
 Cranz, P., III, 114.
 Crates, III, 305.
 Crawford, O. G. S., II, 302.
 Crawford, R., II, 254, 297; III, 143, 359, 366, 471.
 Credner, H., II, 374.
 Crerar, J., II, 305.
 Crescenzo, N., III, 30.
 Cresswell, C. H., II, 272.
 Crew, H., II, 442; III, 110, 274, 365, 494.
 Çridhara *Acharya*, II, 335, 356; III, 205.
 Crispus, B., III, 321.
 Croce, B., II, 284.
 Croiset, A., II, 431; III, 135.
 Croiset, M., III, 92.
 Crollius, III, 26.
 Crommelin, A. C., III, 364.
 Cronheim, W., II, 295.
 Crooke, W., III, 204, 205.
 Crookes, *Sir* W., III, 120-123.
 Croone, W., II, 79.
 Crouzet, E., II, 288, 455.
 Crucé, E., II, 418-421; III, 460.
 Cruchet, R., II, 450.
 Crussard, II, 258.
 Csoma de Körös, A., III, 210.
 Cummings, B. F., II, 276; III, 113.

Cummings, F., III, 185.
 Cumston, C. G., III, 346.
 Cunningham, *Sir* A., III, 202, 203, 207, 210.
 Cunningham, E., III, 146, 364.
 Cunningham, J. D., III, 203.
 Curdy, E. M., III, 37.
 Curie, *M^{me}* P., II, 197; III, 147.
 Curnock, N., II, 446.
 Currie, J., III, 342.
 Curtis, J. G., III, 109.
 Curtis, M. A., III, 345.
 Curtius Rufus, Quintus, III, 208, 209.
 Curtze, H., III, 38.
 Curtze, M., II, 134, 203; III, 396.
 Cusa, Nicolaus (de), II, 265; III, 36.
 Cushing, H., II, 199; III, 488.
 Cushman, H. E., III, 13.
 Cushny, A. R., III, 341.
 Cuvier, G., II, 214 sq., 228, 361-363, 371, 424, 447, 467.
 Cynewulf, III, 322.
 Cyon, E. (de), II, 71, 295.
 Czapek, F., II, 464.
 Czaplicka, Mary A. C., III, 133, 348.

D

Da Gama, V., II, 415.
 Dagnan-Bouveret, J., II, 69, 74.
 Dahl, C. F. T., II, 465.
 Dahlberg, K. T. (von), II, 278.
 Dahll, T., II, 373, 377.
 Dahlmann, J., III, 191, 197.
 Daintree, R., II, 374.
 Dalby, I., III, 439.
 Dale, R., III, 340.
 Dalen, C. (van), III, 109.
 Dall, W. H., III, 116, 121.

Dalton, J., II, 168, 169; III, 427.
 D'Alton, J. F., III, 93.
 Dana, C. L., III, 109, 143.
 Dana, E. S., II, 378; III, 116.
 Daniel, *le Père*, II, 81.
 Daniel of Morley, III, 263-269, 455.
 Daniels, C. E., III, 31.
 Daniels, F., III, 367.
 Danne, G., II, 460.
 Danne, J., II, 460.
 Dannemann, F., II, 218-222, 456; III, 25, 34, 150, 346.
 Dante, II, 385, 440; III, 99.
 Darboux, G., II, 107, 134, 282, 286; III, 119, 121, 463, 468.
 Darcy, P. *Count*, II, 270.
 Daremberg C. V., II, 45, 54, 55, 60, 64, 73, 77, 78, 89; III, 22-25, 28, 30, 32, 35, 36, 47, 48.
 Darmanson, II, 83.
 Darvillé, W., II, 469.
 Darwin, C., II, 232, 366 sq.; 424, 449, 460; III, 345, 379.
 Darwin, E., II, 228.
 Darwin, F., II, 294.
 Dastre, A., II, 41, 56; III, 22, 45.
 Daubrée, A., II, 362.
 D'Avenel, G., III, 358.
 Davenport, C. B., III, 295.
 Davenport, E. H., III, 96.
 Davids, *M^{re}* C. A. F. Rhys, III, 137, 138, 194.
 Davids, T. W. Rhys, III, 193.
 Davidson, W. L., III, 113.
 Davies, C., III, 416.
 Davies, E., II, 469.
 Davies, T. S., III, 362.
 Davy, *Sir* H., II, 169, 456.
 Dawson, G. M., II, 374.
 Dawson, M. M., III, 91.
 Dawson, W. H., II, 469.

- Debieerne, A., II, 197.
 De Boer, T. J., II, 271.
 Debrou, II, 77.
 De Castro, J., III, 424, 425.
 Déchelette, J., II, 473; III, 121, 148.
 Dechen, H. (von), II, 373, 374.
 Decker, A. C., II, 73.
 Decker, W. F., III, 496.
 Decourdemanche, J. A., II, 250, 251, 434.
 Dedekind, R., III, 344.
 Degerando, F. M., III, 12.
 Degering, H., III, 322-324.
 Dehérain, H., III, 121.
 Dehio, G., II, 441.
 Deichert, H., II, 332.
 De La Beche, Sir H. T., II, 376.
 Delage, Anna, II, 295. [390.
 Delage, Y., II, 217, 232; III, 49.
 Delamain, R., III, 335.
 Delambre, II, 401; III, 438.
 De Lamétherie, III, 445.
 Delaunay, P., II, 263.
 Delbos, V., II, 40.
 Delbrück, B., III, 181, 182.
 Delbrück, R., II, 250 sq.
 Delépine, M., II, 293.
 Delgrado, J. F. N., II, 373.
 Del Lungo, C., III, 367, 493 sq.
 Del Lungo, L., III, 332.
 Delmas, P., II, 296.
 Del Papa, G., II, 51.
 Del Rio, *Alcalde*, II, 237.
 Delvolvé, J., II, 301.
 Demetrius, A., II, 298.
 Dèmeunier, J. N., II, 198, 302, 473.
 Democritus, II, 69; III, 91.
 Demolins, E., II, 471.
 De Morgan, A., III, 109, 117, 283-285, 291, 414, 460.
 Dendy, A., III, 371.
 Denmore, Frances, III, 359.
 Dennefeld, L., III, 349.
 Denoye, III, 371.
 Denucé, J., II, 462.
 Denys, J.-B., II, 60.
 Deonna, W., II, 100-105, 254, 305, 306, 473, 475, 476; III, 133, 481.
 Deromps, M., III, 201.
 Désargues, G., III, 109.
 Descamps, P., II, 469.
 Descartes, R., II, 37-89, 106-124, 223, 228, 230, 268, 269, 358, 424, 442, 443; III, 21-58, 111, 112, 282, 286, 335, 392, 393, 461.
 Deslandes, II, 211.
 Deslandres, H., III, 61.
 Desmarests, N., II, 370.
 Des Marez, G., II, 168.
 Desnos, E., II, 466.
 Destrée, J., II, 440.
 Detilleux, A., III, 117.
 De Toni, G. B., III, 60, 103, 113, 332, 459.
 Deussen, P., II, 279, 407 sq.; III, 139, 188, 190, 191, 193, 197, 305, 473.
 Devic, L., III, 217.
 De Vries, H., II, 271, 465; III, 61, 117.
 De Vrijer, M. J. A., III, 460.
 Dewing, H. B., III, 321.
 Dhalla, Maneckji Nusservanji, III, 139.
 Dhanika, III, 199.
 Dharmottara, III, 247.
 Dickinson, H. N., III, 115.
 Dickson, L. E., III, 141, 446-448, 489, 491.
 Diderot, D., II, 272.

- Diderot, D. P., II, 273.
 Diehl, C., III, 349.
 Diels, H., II, 254, 431; III, 319,
 327, 348, 433 sq., 470, 482, 497.
 Diemerbroeck, I. (van), II, 62-
 70; III, 328.
 Diepgen, P., II, 264, 272, 296.
 Diesel, R., III, 497.
 Dieterici, F. H., III, 305.
 Dietrich, II, 282.
 Dilling, W. J., II, 296.
 Dilly, II, 83; III, 51.
 Dimitrova, Z., II, 71.
 Dines, W. H., III, 61.
 Dinesh Candra Sen, III, 186.
 Dingler, H., II, 309.
 Diodorus, III, 208.
 Dionis, II, 55, 70; III, 34.
 Dionis du Séjour, A. P., III, 438.
 Diophantus *of Alexandria*, II,
 336, 341, 354-356.
 Dioscorides, III, 357, 435.
 Ditmar, R., II, 279.
 Dittrich, A., II, 267.
 Dixon, H. B., III, 61.
 Dobson, J. F., III, 91.
 Dodart, D., III, 36.
 Doehlemann, K., II, 306.
 Doin, O., III, 270.
 Dolomieu, D., III, 464.
 Donath, E., II, 281.
 Dontcheff-Dezeuze, M^m, II, 468.
 Donzellini, J., III, 22, 30.
 Doran, A. H. G., II, 272.
 Dörbeck, F., II, 296.
 Dorveaux, P., II, 256, 262, 276,
 448, 467; III, 346.
 Dostojevsky, II, 239.
 Doucet, J., II, 476.
 Dowson, J., III, 185, 188, 217.
 Draescke, J., II, 438.
 Drahn, H., II, 142.
 Drake, F. R., III, 147.
 Drake, J., II, 65.
 Drake, M., III, 149.
 Drake, R., II, 54.
 Drake, W., III, 149.
 Drechsel, C. F., II, 463.
 Drews, A., II, 251.
 Dreyer, J. L. E., III, 94, 105,
 455, 458.
 Driesch, H., III, 127, 439, 483.
 Druce, G. C., II, 271.
 Drummond, II, 280.
 Dryander, J., II, 45.
 Drysdale, C. V., II, 469.
 Dubois, P., II, 291; III, 98, 281.
 Dubois, R., II, 460.
 Du Bois-Reymond, E., II, 74; III,
 346, 391, 484.
 Dubreuil-Chambardet, L., II, 438;
 III, 97, 279 sq., 455.
 Duchesne, III, 26.
 Du Chesne, J., III, 464.
 Dudeney, H. E., III, 143.
 Duff, C. Mabel, III, 83, 202.
 Dufour, H., III, 216.
 Dufrénoy, II, 372.
 Dugas, L., II, 279.
 Duhamel, III, 36.
 Duhem, P., II, 97, 164, 203 sq.,
 206, 264; III, 36, 37, 39-42, 54,
 104, 109, 121, 125, 337, 339,
 434.
 Dühring, E., III, 324.
 Dulaure, J. A., II, 473.
 Dulaurier, II, 199.
 Dulong, P. L., III, 427.
 Dumas, J. B., II, 277, 279, 424;
 III, 427.
 Dumont, A., II, 372, 380.
 Dumont, E., II, 447.
 Duncan, D., III, 388.
 Duner, N. C., III, 121.

Dunlop, B., II, 469.
 Dunoyer, L., II, 197, 457.
 Duns *Scotus*, II, 85; III, 39, 42, 280.
 Dunstan, A. E., II, 456.
 Dupréel, E., II, 301.
 Dupuis, C. F., II, 473.
 Durkheim, E., II, 308, 469; III, 205.
 Dufoiselle, C., III, 184.
 Durrieu, P., III, 124.
 Duruy, V., II, 199.
 Durville, G., II, 252, 307.
 Dusolier, III, 36.
 Dussaud, R., II, 308; III, 148.
 Dutt, M. N., III, 198.
 Duval, M., II, 74; III, 37.
 Dyroff, A., II, 264.
 Dyroff, K., II, 428.
 Dyson, F., III, 364.
 Dyson-Perrins, C. W., II, 440.

E

Eales, Nellie B., III, 124.
 Eastman, C. R., II, 294; III, 101; 111, 153.
 Eastwick, E. B., II, 402; III, 181.
 Eaton, A., II, 376.
 Ebstein, E., II, 266, 279, 296, 443; III, 113, 345, 367, 463.
 Echt, B. (von), III, 439.
 Eddington, A. S., III, 121, 364.
 Edkins, J., III, 214.
 Edmunds, A. J., III, 209.
 Edrisi, III, 455.
 Edwards, M., II, 198.
 Effertz, O., II, 298.
 Effront, J., II, 292.
 Eggeling, J., III, 177, 189.
 Ehmcke, F. H., II, 204.
 Ehrenberg, II, 212.

Ehrlich, E., II, 301.
 Ehrlich, P., II, 200.
 Eichhorn, G., II, 291.
 Eight, J., III, 116.
 Einstein, A., II, 194, 287, 289, 454; III, 364, 491.
 Eisenstein, G., III, 417.
 Eisler, R., II, 433.
 Eitel, E., III, 213.
 Eitelberger von Edelberg, R., III, 322.
 Elbogen, I., II, 434.
 Elias, N., III, 218.
 Eliot, T. S., III, 111.
 Elliot, G. F. S., III, 148.
 Elliot, H. S. R., III, 346, 389.
 Elliott, Sir H. M., III, 217.
 Elliott, J. S., II, 253.
 Ellis, R. L., II, 85.
 Elmore, W. T., III, 196.
 Elsholz, G. S., III, 340.
 Elst, R. (van der), II, 431.
 Ely, R. T., III, 132.
 Emery, M., III, 22.
 Emmanuel, M., III, 482.
 Emmons, S. F., II, 374.
 Empedocles, III, 317.
 Endo, T., II, 24.
 Endres, II, 49.
 Eneström, G., II, 135-137, 156, 262, 285; III, 98, 105, 109, 122, 396.
 Engel, F., II, 138, 272, 445.
 Engeln, O. D. (von), III, 105.
 Engerrand, J., II, 170 sq., 232-234, 377; III, 98, 152.
 Enlart, C., III, 353.
 Enriques, F., II, 284, 286; III, 368 sq.
 Enriques, P., II, 292.
 Ent, G., II, 50, 54, 58.
 Ephraim, J., III, 463.

Equilbecq, F. V., II, 303.
 Erasistratus, II, 67, 73.
 Erasmus, II, 264, 265; III, 104, 105, 278.
 Erastus, III, 26.
 Erdmann, A., II, 377.
 Erdmann, J. E., II, 42; III, 38.
 Escard, J., II, 464.
 Escher von der Linth, A., II, 373, 390.
 Espérandieu, E., II, 254.
 Espinas, A., III, 42, 43, 51.
 Esquivol, J. E. D., II, 299.
 Esra, *Rabbi* ben, (Avénard), III, 98.
 Estienne de la Rivière, C., II, 56, 69.
 Estrée, P. (d'), II, 444.
 Esty, E. T., III, 345.
 Etheridge, R., II, 374.
 Eucken, A., II, 196.
 Eucken, R., II, 480; III, 42.
 Euclid, II, 256, 354, 355; III, 92, 307, 318, 343, 453.
 Euctemon, II, 255.
 Euler, L., II, 113, 114, 118, 122, 165 sq., 181, 272, 273, 445; III, 115, 438, 447.
 Euripides, II, 256.
 Eustachius, B., II, 43, 45, 57, 213, 265, 441; III, 38, 332.
 Eutocius, III, 92, 93.
 Evans, *Sir* A., III, 148.
 Evans, G. W., III, 461.
 Evelyn, J., II, 268.
 Evelyn-White, H. G., III, 317, 321.
 Everett, A., II, 374.
 Evershed, M^r John, *see* Orr, M. A.
 Ewart, J. C., III, 61.
 Eymin, III, 23, 32.

F

F. M. F., *see* Feldhaus, F. M.
 Faber, J., II, 61.
 Fabre, J. H., II, 397; III, 467.
 Fabre, P., II, 50.
 Fabre, P. J., III, 26.
 Fabri, H., II, 57.
 Fabricius, *ab Aquapendente*, II, 44, 49, 56, 87.
 Fabry, C., III, 147.
 Faddegon, B., III, 192.
 Fadl, abu'l ga'far, ibn' Ali al Dimaschq, II, 435.
 Fadl Allah Rashid Ed-Din, III, 217.
 Fa-Hien, III, 214.
 Faider, P., II, 168.
 Failret, J. P., II, 299.
 Faller, A., II, 402.
 Fallope, II, 43, 55, 57, 88.
 Fanari, Al., III, 456.
 Fanien, III, 270.
 Faraday, M., II, 169, 223, 427, 456; III, 275.
 Farnell, L. R., II, 431.
 Farquhar, J. N., III, 181.
 Fauche, H., III, 199.
 Faulmann, C., II, 478.
 Faure, E., II, 264.
 Fausböll, V., III, 260.
 Faust, E. A., III, 105.
 Favaro, A., II, 134, 167, 264, 267, 268, 440, 442; III, 60, 103, 105, 110, 121, 330, 337, 359, 457, 461, 493 sq.
 Favaro, G., II, 440; III, 103, 330.
 Faye, II, 192.
 Faye, E. (de), II, 432; III, 94.
 Febvre, L., II, 306.
 Fechheimer, Hedwig, III, 133.
 Fechner, G. T., III, 152.

- Fedeli, C., III, 364.
 Feer, L., III, 200, 211.
 Fehrling, H., III, 341.
 Fehr, H., II, 453.
 Feis, III, 319.
 Feldhaus, F. M., II, 291, 398, 448,
 458, 459; III, 153, 322 sq., 328,
 337, 341, 344, 356, 357, 370,
 458, 463.
 Feldman, W. M., III, 479.
 Fenellosa, E. F., II, 260.
 Fenner, C. N., III, 493.
 Ferckel, C., II, 261, 262; III, 325.
 Fergil of *Salzbourg*, *see* Virgil,
 saint.
 Ferguson, A., III, 289.
 Ferguson, J., II, 268.
 Ferguson, J. C., III, 130, 349.
 Fergusson, J., III, 207.
 Ferishta, III, 217.
 Fermat, P. (de), III, 111, 112,
 255-262, 338, 392, 447, 460.
 Fernel, J., II, 68, 73, 78; III, 36,
 43.
 Féronce, E., III, 335.
 Ferrari, G., II, 276.
 Ferree, C. E., II, 458.
 Ferri, G., III, 456.
 Ferri, L., II, 276.
 Ficalho, *conde* de, II, 415; III,
 459.
 Fick, A., III, 182.
 Fick, R., III, 176, 183, 197.
 Ficklin, J., III, 416.
 Fiedler, W., III, 418.
 Fienus, T., III, 42.
 Fierens-Gevaert, II, 476.
 Figard, L., II, 78; III, 36.
 Figari, A., III, 60.
 Figuier, L., II, 101.
 Filassier, A., II, 299.
 Finch, III, 111.
 Findlay, A., III, 129.
 Finke, H., II, 433.
 Finkel, B. F., III, 490 sq.
 Finkenstein, III, 25.
 Finot, L., III, 172.
 Firdausi, III, 475.
 Firmat, G., II, 439.
 Firmicus Maternus, Julius, III,
 321.
 Fischer, A., II, 477.
 Fischer, H., III, 497.
 Fischer, L., II, 296.
 Fischer, J., II, 264, 293; III, 422.
 Fischer, K., II, 53.
 Fischer, K. T., II, 451.
 Fischer, L. A., II, 456.
 Fischer, P., III, 438.
 Fischer, W. K., III, 91.
 Fiske, W., III, 99.
 Fitton, II, 370.
 Flamsteed, J., II, 421; III, 284.
 Fleet, J. F., II, 356; III, 180, 203.
 Fleming, J. A., III, 61.
 Flett, J. S., III, 121.
 Flexner, A., II, 469.
 Flexner, S., III, 365.
 Flourens, M. J. P., II, 54, 55-57,
 77, 79, 84, 280; III, 46.
 Flournoy, II, 105.
 Fludd, R., II, 45.
 Fobes, F. H., III, 278 sq.
 Focillon, H., II, 476.
 Foerster, W., II, 263.
 Folet, H., II, 52.
 Foley, E. J., II, 300.
 Foligno, G. (da), II, 263.
 Fonahn, A., II, 265, 440; III, 104.
 Fontenelle, III, 27.
 Foote, H. W., III, 116.
 Foote, R. B., III, 138.
 Forbes-Leith, W., III, 106.
 Forbin, V., II, 430.

- Ford, W. E., III, 116.
 Fordham, *Sir* H. G., III, 134.
 Foreest, P. (von), II, 266.
 Formichi, G., III, 92.
 Formigginì, A. F., II, 207, 292.
 Förstemann, E., III, 292.
 Forster, E. S., III, 91.
 Forsyth, A., III, 439.
 Forsyth, C., III, 124.
 Fossel, V., II, 150, 265, 304; III, 332.
 Fosseyeux, M., II, 268, 270, 279, 305, 445.
 Foster, *Sir* M., II, 45, 50, 51, 57-59, 61, 64-66, 73, 87; III, 23, 27, 28, 31, 33-35, 45-47.
 Fotheringham, J. K., III, 93.
 Foucart, G., II, 253.
 Foucart, P., III, 135.
 Foucher, A., III, 138, 206, 207, 209, 211.
 Fougères, G., II, 431.
 Fouillée, A., II, 41, 61, 76, 309; III, 46.
 Foulet, L., II, 272.
 Fourcroy, A. F., III, 342, 344.
 Fourier, J. B. J., III, 117.
 Fournereau, L., III, 216.
 Fowle, F. E., III, 147.
 Fowler, A., III, 61.
 Fowler, Mary, III, 99.
 Fowler, W. W., II, 205, 432.
 Fox-Strangways, A. H., III, 208.
 Fracassini, A., III, 45.
 Fracastoro, G., III, 36, 102, 106, 107, 334.
 Francé, R. H., II, 169.
 Franceschi, P., III, 102.
 Franchet, L., III, 366.
 Francke, A. H., III, 322.
 Francœur, III, 438.
 François, III, 52.
 Frank, T., II, 432.
 Franke, O., III, 97, 130, 184, 214.
 Frankfurter, O., III, 184.
 Frankland, III, 428.
 Frankl-Hochwart, II, 71.
 Franklin, B., II, 456; III, 112, 114.
 Franz, V., II, 299.
 Frascators, G., III, 459.
 Frati, L., III, 327.
 Fraunhofer, III, 119.
 Frazer, *Sir* J. G., II, 101; III, 127, 129, 133, 320.
 Frazer, R. W., III, 138.
 Frech, F., II, 291.
 Frederick II, *Emperor*, II, 262, 439.
 Frege, G., III, 311-313, 363.
 Freiberg, Dietrich (von), II, 206, 440; III, 327.
 Freimark, H., II, 272.
 Freind, III, 36.
 Freire-Marreco, Barbara, III, 134.
 Feise, F., II, 459.
 Freitag, II, 84.
 Frenzel, M. A., III, 114.
 Frere, Catherine F., II, 208; III, 106.
 Fresnel, A. J., II, 181.
 Freud, S., II, 468; III, 104.
 Freundlich, H., II, 465.
 Freytag, F., II, 152.
 Friedberg, S. A., III, 113.
 Friederici, C., III, 175.
 Friedlaender, I., II, 464.
 Fries, J. E., III, 125.
 Frimmel, F. (von), III, 349.
 Frischeisen-Köhler, M., II, 243 sq., 287; III, 145.
 Fritz, F., III, 337.
 Froidevaux, H., III, 121.

Froriep, A. (von), II, 276.
 Frost, Laura, II, 276.
 Frothingham, A. L., III, 124.
 Fuchs, L., III, 333.
 Füchsel, G. C., II, 370.
 Füeter, E., II, 478; III, 136.
 Fujisawa, *Prof.*, II, 410.
 Fujishima, III, 215.
 Funck-Brentano, F., III, 115.
 Furtmüller, C., II, 468.
 Furttenbach, J., *the elder*, II, 269.
 Furukawa Kunshô, II, 29.
 Furukawa Ujiichi, II, 25.
 Fuster, E., II, 468.

G

Gahiz, al, III, 353.
 Gaizo, M. (del), II, 442.
 Galen, II, 43, 49, 52, 58, 62, 67, 68, 73-78, 88, 204 sq., 228, 254, 255, 431; III, 24, 25, 43, 94, 319, 320, 351, 435.
 Galilei, Galileo, II, 96, 228, 267, 268, 422, 424, 442, 443; III, 103, 105, 110, 337, 432, 461, 493.
 Gall, F. J., II, 447; III, 345.
 Galle, II, 192.
 Gallendat, *D.*, II, 273.
 Galli, M., III, 35.
 Gallichan, W. M., II, 469.
 Gallipus, III, 267.
 Gallois, II, 70.
 Gallot-Lavallée, P., II, 445.
 Galloway, J., II, 466.
 Galton, F., II, 449; III, 295.
 Galvani, II, 456.
 Gamber, J., II, 462.
 Gand, Henri (de), III, 39.
 Gantzer, II, 266.
 Ganzenmüller, W., III, 354.
 Garbe, R., II, 402; III, 138, 184, 191, 198, 209, 221, 251.
 Garboe, A., III, 337, 497.
 Gardner, P., II, 431; III, 210.
 Gardner, W. M., III, 117.
 Gari Achmed Muchtar, III, 353.
 Gariopontus, III, 355.
 Garnier, C. M., III, 361.
 Garrett, H. L. O., III, 203.
 Garrison, F. H., II, 296, 307; III, 108, 113, 117, 135, 144, 458, 463.
 Gärtner, C. F. (von), III, 345.
 Garzoni, T., II, 442.
 Gaskell, W. H., III, 121.
 Gasquet, F. A., III, 99.
 Gassendi, P., II, 45, 53-55; III, 24, 35, 335.
 Gastaldi, G., III, 458.
 Gastaldy, J. B., II, 59.
 Gastoué, A., III, 482.
 Gaub, L., II, 262.
 Gaubius, J. D., III, 45.
 Gauchet, L., III, 131, 456.
 Gaudin, II, 277.
 Gauja, P., III, 152.
 Gaulthier, J. (de), II, 105.
 Gauss, C. F., II, 180, 277, 287; III, 414, 438.
 Gautama Akshapada, III, 230, 242, 250.
 Gauthier, H., II, 436.
 Gauthier, J. A., II, 266.
 Gauthier-Villars, III, 492, 496.
 Gauthiez, P., III, 99.
 Gauthiot, R., III, 182, 212.
 Gautier, A., III, 110, 295.
 Gautier, H., II, 156, 279.
 Gauves, Y., III, 31.
 Gay-Lussac, J. L., II, 168, 277; III, 427.

- Gazali, II, 258.
 Gazari, al, III, 324, 478.
 Gazier, F., II, 443.
 Geber (Jabir B. Hayyan), III, 305.
 Gebhardt, M., II, 285.
 Gebhardt, O., III, 465.
 Geden, A., III, 190.
 Geffcken, J., II, 431.
 Gehema, J. A. a., II, 271.
 Geiger, W., III, 182-184, 203.
 Geikie, Sir A., II, 374, 376-394, 432; III, 61.
 Geikie, J., II, 302; III, 121.
 Geist, H., III, 94.
 Geitel, M., III, 370.
 Geldner, K., III, 187, 188.
 Gemelli, A., II, 309.
 Genez, A., II, 291.
 Genil-Perrin, G., II, 267, 443.
 Gennep, A. (van), II, 302, 473.
 Genovesi, A., II, 274.
 Gény, F., II, 469.
 Geoffroy, II, 214-216.
 Geoffroy Saint-Hilaire, I., III, 29.
 George, *Saint*, II, 479.
 Georges-Berthier, A., II, 37-89, 209-213, 216 sq.; III, 21-58, 110, 113, 461.
 Gerard of Cremona, III, 267, 324.
 Gerbert, *Pope* Sylvester II, II, 206; III, 264.
 Gercke, A., II, 431.
 Gerhard, G. A., II, 431.
 Gerhardt, C. F., II, 277; III, 119, 427, 428.
 Gerhardt, C. I., II, 81; III, 110, 284, 337, 339, 397.
 Gerhardt, J., III, 114.
 Gerini, G. E., III, 209.
 Gerlich, F., II, 469.
 Gernardus, II, 262; III, 98, 396.
 Gérone, II, 133.
 Gerzon, Levi ben, III, 38.
 Gerster, K., III, 332.
 Gesner, K., III, 332, 334.
 Geuthner, P., II, 198.
 Geyl, A., II, 266.
 Ghalib, III, 267.
 Ghate, V. S. III, 193.
 Gherardi, A., III, 332.
 Ghini, L., III, 60.
 Ghiyas ud-Din Jamshid, II, 413.
 Ghulam Husain Salim, III, 217.
 Giacomelli, R., III, 330.
 Giard, A., II, 217.
 Gibbons, H. A., III, 100.
 Gibbs, J. W., II, 177, 178, 180, 182.
 Gibson, Agnes C., III, 206.
 Gibson, G. A., III, 110, 334, 339.
 Gibson, J., III, 110.
 Gibson, J. P., III, 272.
 Gibson, W. R. R., III, 12.
 Gide, C., III, 132.
 Gignoux, M., II, 294.
 Gilbert, L., II, 454.
 Gilbert, W., II, 442; III, 107.
 Gilbertus *Anglicus*, III, 325.
 Gildemeister, J., III, 175.
 Giles, H. A., III, 131, 349.
 Giles, L., III, 95, 98.
 Gill, Sir D., III, 121.
 Gill, E., II, 404.
 Gill, T. N., III, 121.
 Gillet, L., II, 444.
 Gilson, E., II, 43, 49, 76; III, 50, 53, 55, 57.
 Gini, C., II, 454.
 Ginsburg, J., III, 98.
 Ginzel, F. K., III, 132.
 Giordano, D., II, 296; III, 332.
 Giordano, F., II, 377.

- Giovanaozzi, P. G., III, 338, 493, 494.
- Giraud, P., II, 460.
- Gironcourt, G. (de), II, 474.
- Givry, G. (de), II, 441.
- Gjellerup, III, 75.
- Glaeser, G., II, 370.
- Glaisher, J. W. L., III, 339.
- Glauber, J. R., III, 335.
- Gley, E., II, 295; III, 117.
- Glisson, E., II, 443.
- Glisson, F., II, 64, 77, 78, 228, 443.
- Gmelin, L., II, 279.
- Gmunden, Johannes (von), II, 263.
- Gobert, E., II, 258.
- Gobineau, J. A. (de), II, 449.
- Goblet d'Alviella, E. F. A., II, 308; III, 209.
- Goblot, E., II, 284, 452; III, 21, 43, 145, 306, 391-395, 461, 488, 494.
- Gockel, A., II, 464.
- Godron, D. A., III, 345.
- Goes, D. (de), III, 425.
- Goes, H. (van der), II, 440.
- Goethe, II, 213-216, 275, 277, 278, 447, 448; III, 114, 342, 343, 464.
- Goetz, J. W., II, 440.
- Goffin, J. G., II, 453.
- Goguet, A. Y., II, 302, 473.
- Gohory, J., III, 26.
- Goldenring, R., III, 344.
- Goldschmidt, II, 217.
- Goldschmidt, R., II, 460.
- Goldsmith, Marie, II, 232.
- Goldziker, J., III, 39.
- Gollancz, H., III, 269.
- Gollancz, J., II, 172.
- Golligher, W. A., III, 388.
- Gomberg, L., II, 291.
- Gomès Teixeira, F., III, 141.
- Gomperz, T., II, 72; III, 42.
- Gooch, G. P., II, 447.
- Good, H. G., III, 341.
- Goodale, G. L., III, 116.
- Goodman, J. T., III, 292.
- Goodwin, H., III, 415, 417.
- Goodyear, C., II, 279.
- Gopinatha Rau, T. A., III, 138.
- Gorceix, S., II, 308.
- Gordin, A. M., III, 363.
- Gordon, Bernard (de), II, 262.
- Gorgas, W. C., III, 117, 120.
- Görres, J., III, 342.
- Göschen, II, 290.
- Gossen, J., III, 320.
- Gosset, P., II, 273.
- Gossner, B., II, 456.
- Gothein, Marie L., III, 124.
- Gothofredus, J., III, 321.
- Goto Kakubei, II, 25.
- Gottesmann, B., II, 309.
- Gottlieb, T., III, 354.
- Göttling, III, 464.
- Gotzkircher, S., III, 355.
- Gonault, E., II, 460.
- Gough, A. E., III, 190, 191.
- Goulard, R., II, 273, 447.
- Gouvea, A. (de), III, 425.
- Gowen, H. H., II, 260.
- Gower, H. D., III, 125.
- Goya, II, 299.
- Graaf, R. (de), II, 87.
- Grabmann, M., II, 257.
- Grabowski, J., II, 266.
- Graefe, E., III, 354.
- Graeven, H., II, 254.
- Graham, T., II, 169.
- Grammont-Lesparre, A. (de), II, 292.
- Grand'Eury, C., III, 121.

- Grandjean, II, 105.
 Grandjean, D', II, 273.
 Granet, M., II, 435.
 Grangée, F. M., II, 273.
 Grasset, J., III, 88, 484, 492.
 Grassmann, H., II, 174-179, 182;
 III, 117, 187.
 Graves, F. P., II, 477.
 Gravier, C., II, 292.
 Gray, A., III, 106.
 Gray, R. K., II, 218.
 Greaves, J., II, 413.
 Gréber, J., III, 361.
 Greco, F. (del), II, 299.
 Green, Alice S., III, 136.
 Green, G., II, 180.
 Green, John R., III, 136.
 Green, Joseph R., III, 129, 357.
 Greene, E. L., III, 297 sq.
 Greenough, G. B., II, 371, 372.
 Gregory, *Saint of Tours*, III, 95,
 354.
 Gregory, H. E., II, 375; III, 116.
 Gregory, J. C., III, 128.
 Gregory, Sir R. A., III, 61, 150.
 Gresham, II, 421.
 Grierson, Sir G. A., III, 186, 210.
 Griffith, F. Ll., II, 430; III, 122.
 Griffith, R., II, 371, 372.
 Griffith, R. T. H., III, 187, 188.
 Griffiths, J., III, 208.
 Grill, J., III, 188.
 Grillo, F., II, 449.
 Grisellini, F., III, 113.
 Groll, M., II, 375.
 Gros, C., II, 291.
 Gross, C., III, 136.
 Gross, V., II, 476.
 Grosset, J., III, 482.
 Grosseteste, Robert, III, 263, 280
 sq.
 Grossmann, M., II, 287.
 Grote, G., III, 14 sq., 19.
 Grothe, H., II, 240, 428.
 Grotius, II, 420.
 Grotthuss, T. (von), III, 465.
 Grube, III, 305.
 Gruelin, III, 23.
 Grunert, J. A., III, 438.
 Grünwedel, A., III, 206, 211, 212.
 Gruvel, A., II, 303.
 Gsell, S., II, 251, 462.
 Guardia, III, 32, 47.
 Guareschi, L., II, 92, 276, 279,
 448, 457; III, 113.
 Guasti, C., II, 267.
 Gubair, ibn, III, 353.
 Gubler, III, 23.
 Gudernatsch, III, 484.
 Gudger, E. W., II, 269; III, 154,
 Guer, II, 85. [370.
 Guerard, A. L., II, 279.
 Guericke, O. (von), III, 334, 339,
 459.
 Guérin, A., II, 279.
 Guérinot, A., III, 195, 203.
 Guertler, W., II, 289.
 Guétrot, M., II, 254.
 Guettard, J. E., II, 358, 370.
 Guglielmini, D., II, 60, 64; III,
 22, 30, 44.
 Guiart, J., II, 306.
 Guicciardini, F., III, 332.
 Guichard, C., III, 121.
 Guieysse, II, 199.
 Guillaume, C. E., II, 288; III,
 146.
 Guillemainot, H., II, 460; III, 296,
 484.
 Guimares, R., II, 145; III, 106.
 Guimet, E., 252, 430.
 Guinet, L., II, 229 sq.; III, 88 sq.,
 295-297, 426-428, 445 sq., 448
 sq., 466, 484, 485, 492.

Guirand, F., III, 120.
 Guisan, A., II, 273.
 Guitard, E. H., II, 152, 299.
 Gümbel, K. W. (von), II, 373, 376.
 Gunadhya, III, 200.
 Gunavarman, III, 214.
 Gundersen, A., III, 129.
 Gundissalinus, III, 145.
 Gunter, E., III, 335.
 Günther, J., II, 57.
 Gunther, R. T., III, 110, 468.
 Günther, S., II, 153, 276, 296, 356; III, 341.
 Güntz, M., II, 141; III, 485.
 Güntzel, H., II, 152.
 Gurlt, E., II, 45.
 Gusman, P., III, 124.
 Gutenberg, J., II, 399 sq.
 Guthe, III, 324.
 Guthrie, L., II, 269, 276.
 Guttenberg, K. (von), II, 294.
 Guye, P. A., III, 122.
 Guyot, M., III, 114.
 Györy, T. (von), II, 150, 269.

H

Haag, J., III, 146.
 Haas, A. E., II, 288, 456; III, 35, 366.
 Haas, G. C. O., III, 176, 199.
 Haas-Lorentz, G. L. (de), II, 289.
 Haberling, W., II, 269; III, 354, 361.
 Hackenschmidt, II, 273.
 Hackin, J., III, 211, 473.
 Hadlich, H., II, 306.
 Hæckel, E., II, 449.
 Hæckel, W., II, 449.
 Haentzschel, E., II, 273; III, 338.
 Haecussler, E. P., III, 338, 339.
 Hafiz, III, 475.
 Hagen, H. A., III, 371.
 Haidinger, W. (von), II, 376.
 Hain, L., II, 264.
 Hahn, C. (von), II, 269, 307, 467.
 Hakluyt, R., III, 106.
 Halbfass, W., II, 292.
 Haldane, *Viscount*, II, 309.
 Hale, G. E., III, 120, 152, 368.
 Hales, A., II, 49, 280.
 Hales, S., II, 62; III, 28, 113.
 Hall, Fitzedward, III, 191, 197, 199.
 Hall, Sir J., II, 362.
 Hall, H., II, 433.
 Hall, H. R., III, 148.
 Haller, A., II, 282; III, 440.
 Haller, A. (vön), II, 51, 59, 62, 79, 228, 445, 448; III, 33.
 Halliday, W. H., II, 254.
 Halliwell, J. O., II, 153; III, 396.
 Hallopeau, L. A., III, 129.
 Halloy, O. (d'), II, 371.
 Halphen, G. H., III, 117, 439.
 Halsted, G. B., II, 257, 451; III, 343, 344.
 Halys, P., III, 122.
 Hamberger, III, 45.
 Hambruch, P., III, 486.
 Hamburger, H. J., II, 460, 461.
 Hamdallah, III, 99.
 Hamelin, O., II, 40, 74, 83; III, 53, 54, 57, 58.
 Hamer, W. H., II, 281.
 Hamilton, R. W., II, 174-182; III, 116.
 Hamilton, Sir W. R., III, 289.
 Hammer-Jensen, Ingeborg, III, 279, 320.
 Hammourabi, II, 251.
 Hanbury, III, 305.
 Handcock, P. S. P., III, 127.

- Handerson, H. E., III, 325.
 Hankel, H., III, 277.
 Hannover, A., III, 345.
 Hanotaux, G., II, 469.
 Hansemann, D. P. (von), III, 364.
 Hansen, P. A., II, 215; III, 439.
 Hantzsch, V., II, 428.
 Harasin, Gemma, II, 399.
 Hardy, E., III, 189, 193.
 Hardy, R. S., III, 193.
 Hare, III, 149.
 Hargreaves, III, 202.
 Harichand, III, 199.
 Haring, C. H., III, 106.
 Hariri, III, 353.
 Harlan, W., II, 458.
 Harlez, C. (de), III, 179, 213.
 Harman, II, 442.
 Harnack, A. (von), III, 94.
 Harrington, II, 373.
 Harrington, J., II, 444.
 Harrington, J. P., III, 134, 359.
 Harriot, III, 282.
 Harris, D. F., II, 267; III, 113,
 Harrison, F., III, 389. [135.
 Harrow, B., III, 344.
 Harsdörffern, G. Ph., III, 338.
 Hartill, I., II, 444.
 Harting, H., III, 344.
 Hartland, E. S., II, 479.
 Hartley, D., II, 79.
 Hartmann, E. (von), III, 26, 440.
 Hartog, M., II, 281.
 Harvey, William, II, 43, 52 sqq.,
 57 sqq., 78, 87, 88, 228, 267,
 268, 424, 442; III, 28, 34, 55,
 109, 440.
 Harvey-Gibson, R. J., III, 297-
 299, 484.
 Hashagen, J., II, 444.
 Haskins, C. H., III, 97, 136, 268,
 398, 455.
 Hastings, W., III, 204.
 Hathaway, A. S., III, 338.
 Hatzfeld, J., II, 431; III, 135.
 Hauber, A., II, 264; III, 454.
 Hauchecorne, W., II, 377.
 Haug, E., II, 382, 394.
 Haug, M., III, 189.
 Haukal, ibn, III, 353.
 Hauser, F., III, 324, 353, 435, 478.
 Häussler, E. P., II, 269.
 Hautecœur, L., II, 476.
 Hauvette, H., III, 100.
 Haüy, III, 445.
 Havell, E. B., III, 138, 207.
 Havell, H. L., III, 480.
 Havers, C., II, 64.
 Hayashi, T., II, 9, 11-18, 410; III,
 113.
 Hayes, C. W., II, 378.
 Heath, A. E., III, 117.
 Heath, Sir T. L., II, 254, 356; III,
 262.
 Heckscher, A., II, 286; III, 146.
 Hecquet, II, 65.
 Hector, Sir J., II, 373, 377.
 Heeg, J., III, 319, 323.
 Hefter, A., II, 467.
 Hegel, III, 312.
 Héger, P., II, 168, 299; III, 25,
 106, 122.
 Hehn, J., II, 308.
 Hehn, V., III, 299.
 Heiberg, J. L., II, 203; III, 92,
 93.
 Heidlauf, F., III, 97.
 Heim, A., II, 368, 374.
 Heimann, W. J., III, 117.
 Heine, A., II, 270.
 Heinrich, C., III, 332.
 Heinrich, E., II, 267.
 Heizman, C. L., III, 144.
 Held, F. E., III, 108.

- Heliodoros, III, 304.
 Hell, B., III, 122.
 Heller, H., III, 357.
 Hellmann, G., II, 139.
 Hellmuth, II, 143.
 Helmersen (von), II, 372.
 Helmert, II, 192; III, 439.
 Helmholtz, H. F., II, 239 sq., 428;
 III, 137, 488.
 Helmholtz, H., II, 280, 282.
 Helmont, J. B. (van), II, 65, 75
 sq.; 228; III, 22, 23, 25, 26, 45.
 Helmreich, G., II, 431; III, 319,
 355.
 Helvetius, II, 65.
 Henderson, J., III, 359.
 Henderson, L. J., III, 128, 152,
 439.
 Hendricks, J. E., III, 416.
 Henke, F. G., II, 260; III, 101.
 Hennebicq, L., II, 431.
 Henning, H., III, 122.
 Henning, J. G. F., II, 84.
 Henry, *prince, the Navigator*, III,
 102.
 Henry, J., III, 116.
 Henry, M. C., III, 396.
 Henry, T., III, 275.
 Henry, V., III, 182, 183, 185, 188,
 199, 201.
 Henschel, A. W. E. T., II, 143.
 Henshaw, N., II, 61.
 Heracleitos, III, 135.
 Heraclius, III, 305, 354.
 Heraklios, III, 304.
 Herbart, J. F., II, 278, 399.
 Herbert, W., III, 345.
 Herbert, William, III, 281.
 Herbertson, A. J., II, 462.
 Herbertus, B., II, 266.
 Herbig, G., III, 136.
 Herder, J. G. (von), II, 277, 399.
 Hermann, L., III, 484.
 Hermannus *contractus*, III, 268.
 Hermes *Trismegistos*, III, 303,
 Hermite, C., III, 468. [348.
 Hero of *Alexandria*, III, 324, 433,
 453, 478.
 Herold, A. F., III, 190.
 Herophilus II, 73.
 Herringham, W. P., II, 166.
 Herschel, *Sir J. F. W.*, III, 291.
 Hershey, M. D., II, 280.
 Hertling, G. F. (von), III, 325.
 Hertwig, O., III, 343.
 Hertz, H., II, 181, 456; III, 275.
 Hertzka, T., II, 469.
 Hervé, G., II, 277, 281, 446.
 Herve de Saint-Denys, M. J. L.
 (d'), II, 199.
 Herzog, R. O., II, 290.
 Hesiod, III, 317.
 Hess, II, 181.
 Hesz, W., III, 461.
 Heulhard, A., II, 169.
 Heusinger, C. F., II, 143.
 Heyde, W., III, 210.
 Higgins, B., III, 463.
 Highmore, N., II, 78.
 Hildebrandt, F., III, 483.
 Hildegard of *Bingen, Saint*, II,
 261; III, 98, 268, 309.
 Hill, A., III, 61.
 Hill, D. J., II, 478.
 Hill, G. F., III, 141, 397, 403.
 Hill, G. W., III, 343.
 Hill, M. J. M., III, 307, 490.
 Hillebrandt, A., III, 188.
 Hillemacher, L., III, 482.
 Hillemacher, P., III, 482.
 Hillemand, P., II, 268.
 Hiouen-Thsang, III, 214.
 Hipparchus, II, 204, 355, 401; III,
 93.

- Hippocampus, III, 153.
 Hippocrates, II, 43, 67, 152, 228, 251, 254, 255, 431; III, 25, 43, 317, 319, 325, 348, 351.
 Hippolytus, *Saint*, II, 256.
 Hirschberg, J., II., 254, 273.
 Hirschfeld, M., II, 241 sq.; III, 149.
 Hirth, F., II, 436.
 His-Schlumberger, Ed., II, 166; III, 115.
 Hitchcock, E., II, 376.
 Hitti, P. K., III, 140.
 Hjett, E., II, 273; III, 440-443, 485.
 Hoai Nan Tze, III, 93.
 Hoang, P., II, 436.
 Hobbes, T., II, 82; III, 12.
 Hobbs, W. H., III, 112.
 Hobhouse, L. T., III, 131, 134, 145.
 Hobson, E. W., II, 285, 442; III, 110, 285 sq., 334, 461.
 Hobson, J. A., II, 469.
 Hobson, R. L., III, 131.
 Hochstetter, F. (von), II, 373.
 Hodgson, B. H., III, 211.
 Hoefler, M., II, 304; III, 366.
 Hoernes, M., II, 232 sq., 302; III, 148.
 Hoernle, A. F. Rudolf, II, 356; III, 149, 195, 206, 322.
 Hoernle, R. F. A., III, 128.
 Hoey, W., III, 185.
 Hoff, J. H. (van't), II, 280.
 Höfdding, H., II, 39, 449.
 Hoffmann, F., II, 78, 89; III, 26, 32, 35 sq., 43, 45.
 Hoffmann, G., II, 52.
 Höfler, A., II, 288.
 Hofman, J. J., II, 468.
 Hofschlaeger, R., II, 304.
 Hogarth, W., II, 299; III, 30.
 Hohenheim, *see* Paracelsus.
 Holbach, P. H. D., *Freiherrn v.*, III, 462.
 Holl, M., II, 265; III, 104.
 Holland, T. E., III, 99.
 Holländer, E., II, 257, 296, 306.
 Hollandus, I., III, 333.
 Hollandus, J. I., III, 333.
 Holliday, C., III, 144.
 Hollmann, S. C., II, 445.
 Holman, H., III, 117.
 Holmes, C. J., III, 331.
 Holmes, W. H., III, 493.
 Holste, J., II, 50.
 Holtzmann, A., III, 198.
 Homborg, W., III, 337.
 Hombron, II, 281.
 Homer, III, 91, 317.
 Hommel, F., II, 474.
 Homobonius Piso, II, 53.
 Hönigswald, R., II, 309.
 Hoogewerff, J. A., II, 455.
 Hooghelande, C. (van), II, 59, 62, 65, 77; III, 22.
 Hooke, R., II, 61, 169; III, 286 sq., 338.
 Hooker, *Lady*, III, 121.
 Hooker, *Sir J. D.*, III, 61, 121.
 Hopkins, A. J., III, 129.
 Hopkins, E. W., III, 198.
 Hopkins, L. C., III, 350.
 Hoppe, E., III, 470.
 Hoppe, Marie L., II, 442.
 Hopstock, H., II, 265, 440; III, 104, 331.
 Horace, III, 93.
 Hörle, G. H., II, 433.
 Horn, C., II, 447.
 Horovitz, K., III, 146.
 Horowitz, E., III, 199.
 Horsburgh, E. M., III, 111, 141.

Hort, *Sir A.*, III, 92.
 Horten, M., II, 258, 434; III, 351, 476.
 Horwitz, H. T., II, 260; III, 331, 333, 338, 370, 453.
 Hosidius Geta, III, 453.
 Hough, L. H., III, 276.
 Houllevigue, L., II, 456, 464.
 Hourticq, L., II, 476.
 Housman, A. E., III, 94.
 Houssay, F., II, 230.
 Houston, R. A., III, 111.
 Hovey, E. O., II, 462.
 Hovorka, O. (von), II, 254.
 Howard, Clare, II, 265.
 Howarth, O. J. R., II, 462.
 Howarth, *Sir H.*, III, 95.
 Hrdlicka, A., II, 303; III, 493.
 Hrozny, F., III, 349.
 Huart, C., III, 100; 149.
 Huarte, II, 68, 81; III, 333.
 Huber, E., III, 213.
 Huber, M., II, 454.
 Huber, R., II, 254.
 Hubert, H., III, 205.
 Hübottter, II, 260; III, 305.
 Hudson, W. H., III, 389.
 Huet, P. D., II, 42, 49, 70; III, 50.
 Huggins, *Lady*, III, 122.
 Huggins, *Sir W.*, III, 122.
 Hugh of Lucca, III, 309.
 Hugh-Hellmuth, H. (von), III, 362.
 Hugo, of *SaintVictor*, III, 145, 268.
 Hugo, V., III, 119.
 Hulbert, H., III, 186.
 Hultsch, E., III, 203.
 Humbolt, A. (von), II, 169, 364-366, 447.

Hume, D., II, 78; III, 289.
 Hunain ibn (Ishak), *ad-Ibadi*, III, 351.
 Hunter, J., III, 37.
 Hunter, W., II, 450.
 Hunter, *Sir W. W.*, III, 202.
 Huntington, A. T., II, 148, 149.
 Huntington, E., III, 361.
 Huntington, E. V., III, 146, 496.
 Hurgronje, C. S., III, 140.
 Huss, J., III, 102.
 Huth, G., III, 214.
 Hutton, J., II, 360-363.
 Huxley, L., II, 282; III, 121.
 Huxley, T. H., II, 41, 66; III, 46, 61.
 Huygens, C., II, 223, 267, 395, 424; III, 112, 275, 337, 461.
 Hyamson, A. M., III, 127.
 Hyde, T., II, 414.
 Hyde, W. W., III, 113.
 Hypatia, II, 336.
 Hyrtl, J., II, 68.

I

Ichak, F., III, 364.
 Ihne, E., II, 279.
 Ijas, ibn, III, 328.
 Imbart de la Tour, P., II, 441.
 Imagaki Hôkyô, II, 30.
 Inge, W. R., III, 95.
 Ingram, J. K., III, 132.
 Isidor of *Sevilla*, III, 321, 322.
 Isis, III, 303, 304.
 Isomura, II, 411.
 Israily, El, El Harouny, II, 258.
 Itard, II, 467.
 Ives, G., II, 306.
 Ivory, J., III, 439.
 Izeki Chisin, II, 24.

J

- J., *see* Jourdain, Philip E. B.
 J. E., *see* Engerrand, J.
 Jack, R. L., II, 374.
 Jackman, W. T., III, 132.
 Jackson, III, 475.
 Jacob, *the patriarch*, III, 129.
 Jacob, G., III, 303.
 Jacob, G. A., III, 190, 193.
 Jacobi, III, 343.
 Jacobi, A., III, 113, 120.
 Jacobi, H., III, 192, 195, 198, 240, 242, 246, 250.
 Jacobi, K. G. J., III, 439.
 Jaçomitra, III, 195.
 Jadadiça, III, 246.
 Jahangir, III, 218.
 Jahn, W., III, 196, 197.
 Jahns, II, 92, 94.
 Jai Sing II, II, 421-423; III, 113, 205, 463.
 Jaini, Jagmenderlal, III, 138, 195.
 Jamblichos, III, 303.
 James, H., II, 376.
 James, Henry, II, 281.
 James, M. R., III, 470.
 James W., II, 281; III, 311.
 Jameson, R., II, 359.
 Jami, III, 475.
 Janet, P., II, 76.
 Jantet, C. and H., III, 45.
 Janus Plancus, *see* Bianchi, Giovanni.
 Jaqut, II, 259; III, 353.
 Jardé, A., II, 431; III, 135.
 Jarrett, T., III, 415.
 Jartoux, II, 412.
 Jäschke, III, 210.
 Jast, L. S., III, 125.
 Jastrow, M., II, 251, 430; III, 126, 349.
 Jaumes, III, 46.
 Jayne, K. G., II, 415.
 Jayne, W. A., III, 351.
 Jean, *abbot of St-Nicholas*, II, 439.
 Jean d'Oultremeuse, III, 100.
 Jean, R., II, 449.
 Jeanmaire, E., III, 136.
 Jeans, J. H., II, 194.
 Jeanselme, *Prof.*, III, 270.
 Jefferson, T., III, 115.
 Jeffrey, H. M., III, 416.
 Jelliffe, S. E., III, 365.
 Jenkinson, J. W., III, 127.
 Jenner, E., III, 113.
 Jennings, H. S., III, 128.
 Jentsch, E., II, 449.
 Jéquier, G., II, 252.
 Jerome, *Saint*, II, 67.
 Jesus Christ, II, 256, 300, 432; III, 209.
 Jeudwine, J. W., III, 144.
 Jogodinsky, I., II, 270.
 Johannes, *alchemist*, III, 303.
 Johannes of Aquita, III, 325.
 Johannsen, O., II, 291; III, 153, 459.
 Johannsen, W., II, 292, 357.
 John of Burgundy, III, 100, 327.
 John of Damascus, *Saint*, III, 96.
 John of Meurs, III, 100.
 John, *Bishop of Norwich*, III, 265.
 John, *of Salisbury*, II, 261; III, 145.
 Johnson, D. S., III, 129. [145.
 Johnson, F., III, 200.
 Johnson, R. H., III, 357.
 Johnsson, J. W. S., II, 151, 269, 440; III, 328, 345, 364, 365.
 Johnston, C., II, 407, 473.
 Johnston, G. A., III, 113, 289, 341, 463.

Johnstone, J., II, 461.
 Joinville, P. (de), II, 449.
 Jolly, J., III, 177, 197, 206.
 Joly, A., III, 427.
 Joly, H., II, 42.
 Jones, C., III, 61.
 Jones, E. E. Constance, II, 284.
 Jones, H. Lewis, II, 296.
 Jones, Horace Leonard, III, 318.
 Jones, R., II, 442, 470.
 Jones, W. C., III, 276.
 Jones, W. H. S., III, 320.
 Jonson, B., III, 333.
 Jonsson, Finnur, III, 397.
 Jordan, A. C., III, 61.
 Jordan, C., III, 117.
 Jordan, W., III, 439.
 Joret, C., III, 299.
 Jorgensen, I., III, 113.
 Josephson, A. G., II, 159; III, 125, 150, 153.
 Josephus, Flavius, III, 319.
 Joshi, R., III, 186.
 Joubert, L., III, 36.
 Jouguet, E., III, 121.
 Jouguet, P., II, 431; III, 135.
 Joule, J. P., II, 223, 282.
 Jounis, ebn., II, 413; III, 455.
 Jourdain, M., II, 444.
 Jourdain, P. E. D., II, 209, 270 sq., 283, 284, 286, 452; III, 109, 111, 117, 277, 282-290, 307, 310-314, 316, 324, 334-339, 343, 344, 361-363, 369, 452, 460, 461, 490, 495.
 Jourdan, V. J. C., II, 298.
 Jouveau-Dubreuil, G., III, 66 sq., 207, 473.
 Jovy, E., II, 269; III, 111.
 Joyce, T. A., II, 475; III, 134.
 Joyeux, C., II, 277.
 Judson, A., III, 215.

Juhannā b. Māsawaih, III, 454.
 Julian, *the Apostate*, II, 433.
 Julien S. A., II, 199; III, 200, 213, 214.
 Junghuhn, F. W., III, 467.
 Jungmann, K., II, 40.
 Junkichi Yoshida, II, 437.
 Juquelier, P., II, 273.
 Jurin, III, 463.
 Justin, III, 208.
 Justinianus, III, 304.
 Just-Navarre, P., II, 269.
 Juynboll, H., III, 217.

K

Kabir, III, 101.
 Kabitz, W., II, 271.
 Kaegi, A., III, 187.
 Kaempfer, E., III, 371.
 Kahlbaum, G. W. A., II, 139, 153.
 Kaiser, E., II, 233 sq.; III, 148.
 Kalhana, III, 204.
 Kalidasa, III, 199.
 Kamil, abu, Shoga b. Aslam, II, 258, 352, 354.
 Kammerer, J. F., III, 466.
 Kammerer, P., II, 299, 461.
 Kanada, III, 65, 238, 250.
 Kanngiesser, F., II, 255.
 Kant, J., II, 285, 425, 446; III, 49, 289, 312, 440.
 Kapila, III, 191.
 Karafiat, K., II, 273.
 Karkhi, al, II, 258, 355.
 Karpinsky, A., II, 374.
 Karpinski, L. C., II, 258, 356; III, 96 sq., 100, 101, 269, 274, 362, 363, 396-413, 451-497, *passim*.
 Karppe, III, 87.
 Karutz, D', II, 307.
 Kasim el-Antaki, Abu'l, III, 434.

- Kassel, K., II, 277.
 Katanov, N. F., III, 176.
 Kauffmann, J., II, 257.
 Kaufmann, A., II, 286.
 Kautilya, III, 92, 220.
 Kaviraja Kunjalala Bhishagratna, III, 81.
 Kaviratna, A. C., III, 69.
 Kaye, G. R., II, 313, 326-356, 421-423; III, 113, 138, 205, 351, 463, 473, 477, 489, 490.
 Kaye, G. W. C., II, 456.
 Kayser, E., II, 394.
 Kayserling, II, 282.
 Kazi-Zadah Rumi : *see* Salah ud-Din Musa.
 Kazwini, II, 258; III, 353.
 Keckermann, B., II, 267.
 Keene, H. G., III, 138.
 Keil, J., III, 31, 36.
 Keilhaek, K., II, 393.
 Keiser, C. E., III, 349.
 Keith, A. Berriedale, III, 84, 176, 189, 191, 473.
 Kékulé, II, 194; III, 428, 442.
 Kellen, T., II, 449.
 Keller, A., III, 468.
 Keller, K., III, 464.
 Keltie, Sir J. S., III, 61, 117.
 Kelvin, *Lord*, II, 217 sq., 282; III, 146, 291.
 Kempf, N., III, 114.
 Kennedy, J., III, 201.
 Kennelly, A. E., III, 147.
 Kentmann, J., III, 334.
 Kepter, J., II, 267, 424, 456; III, 35.
 Kérallain, III, 205.
 Kergariou, A. (de), II, 449.
 Kern, H., III, 193.
 Kern, J., II, 273.
 Kerschensteiner, G., II, 450.
 Ketkar, J., III, 204.
 Keussen, H., II, 298.
 Keyserling, II, 372.
 Keyserling, H., II, 437.
 Khanikoff, N., III, 477.
 Khowarizmi, al, *see* Muhammed ben Musa.
 Khusrau, *Amir*, III, 475.
 Kia-Kien Tchou, III, 92.
 Kielhorn, F., III, 180, 203.
 Kierboe, T., II, 255.
 Kierkegaard, S., II, 280, 449.
 Kikuchi, *baron*, II, 410; III, 140.
 Kilian, W., II, 294.
 Killingworth, J., III, 101.
 Kincaid, C. A., III, 203.
 King, C., II, 377.
 King, L. W., III, 126.
 Kingsbury, J. E., III, 344.
 Kingsford, C. L., II, 264.
 Kirchenberger, S., II, 296.
 Kircher, A., III, 107, 336, 339.
 Kirchhoff, II, 181.
 Kirkman, T. P., III, 291.
 Kishori Lal Sirkar, III, 64, 206.
 Kistner, A., II, 281, 288; III, 339.
 Kjerulf, T., II, 373, 377.
 Klaatsch, H., II, 303; III, 493.
 Klatt, J., III, 176.
 Klebs, A. C., III, 101, 104, 106, 144, 148.
 Klein, A. J., III, 106.
 Klein, C., II, 240.
 Klein, Félix, II, 277, 286; III, Klein, Franz, II, 283. [465.
 Klein, G., II, 155.
 Klemm, III, 172.
 Klengel, F., II, 294.
 Kliem, F., II, 254; III, 93.
 Klinckowstroem, K. (von), II, 155, 459; III, 339, 342, 368, 370, 466.

Klitscher, K., II, 275.
 Klug, R., II, 263.
 Knapp, W., II, 196.
 Knight, A. E., III, 133.
 Knight, C. R., III, 149.
 Knight, T. A., III, 345.
 Knobel, E. B., II, 401, 413-415;
 III, 94, 101, 453, 457.
 Knott, C. G., III, 111.
 Knox, A., II, 374.
 Knudsen, M., II, 194.
 Kobayaski, Têruaki, II, 437.
 Kobell, FP. (von), II, 393.
 Robert, R., III, 370.
 Koehler, A., II, 271.
 Koehne, C., III, 354, 497.
 Koffa, K., II, 479.
 Kohlbrugge, J. H. F., II, 213-216,
 277; III, 114.
 Kolbe, H., II, 169; III, 442.
 Kolde, Irmgard, II, 288.
 König, E., II, 265.
 König, J., II, 284.
 König, S., II, 271.
 Konow, S., III, 199.
 Kopciowski, A., III, 349.
 Kopf, E. W., III, 122.
 Kopff, A., II, 251.
 Kopp, III, 442.
 Kopp, H., II, 194, 323 sq.; III,
 22, 302.
 Köppen, W. (von), II, 402.
 Kopsch, Fr., II, 294.
 Korn, A., II, 183-190, 277; III,
 147.
 Korschelt, E., II, 294.
 Kostyleff, N., II, 468.
 Koulakovsky, J., III, 95.
 Kouo Cheou-King, III, 456.
 Kowaleski, G., II, 181, 272, 444.
 Kraepelin, II, 299.
 Krall, K., II, 300.

Kramp, C., III, 414.
 Krassa, P., II, 290.
 Krazer, A., II, 272, 445.
 Krebs, N., II, 392.
 Kreibig, J. K., II, 447.
 Kremers, E., III, 114, 145.
 Kreyssig, II, 143.
 Kroll, J., III, 348.
 Kronecker, F., II, 281.
 Kronecker, H., III, 112.
 Kronfeld, E. M., II, 294.
 Ktesias *the Knidian*, III, 208.
 Kugler, F. X., III, 126.
 Kühn, C. G., II, 68.
 Kuhn, E., III, 176, 182.
 Kühnau, R., III, 198.
 Kühner, F., II, 216 sq.; III, 118.
 Kumarajiva, III, 213.
 Kümmel, O., III, 179.
 Kunkel, J., II, 270.
 Kunkel, B. W., III, 114.
 Kunz, G. F., III, 125, 145, 147,
 464.
 Kunze, F., II, 446.
 Kuo, Ping Wen, III, 131.
 Kurushima Gita, II, 30, 31.
 Küster, E., II, 292.
 Kwanno Genken, II, 17, 20, 22,
 23, 30, 35.
 Kylèn, H., II, 273.

L

Laboulbène, III, 25, 47.
 Labrouste, H., II, 457.
 La Caille, L. N. (de), II, 396; III,
 464.
 Lacaze-Duthiers, II, 217.
 La Chambre, (Cureau de), II, 43,
 81.
 Lackenbacher, H., II, 255.
 Lacombe, P., II, 309.

- Lacote, F., III, 200.
 Lacroix, A., III, 152, 464.
 Lacroix, E. (de), *see* Crucé, E.
 Lactantius, F., II, 49, 69.
 Lacumarcino, II, 265.
 Ladame, P. L., II, 266.
 Ladenburg, A., II, 169; III, 443.
 Laënnec, R. T. H., II, 277; III, 346.
 Lafaye, G., III, 93.
 Lafitau, J. F., II, 198, 302 sq., 473.
 Lafitte, J. P., II, 302.
 La Forge, L. (de), II, 55, 70; III, 46 sq.
 Lagercrantz, O., II, 255; III, 431.
 Lagrange, J. L., II, 181, 277, 287; III, 438.
 La Grye, B. (de), II, 192.
 La Hire, II, 421.
 Laignet-Lavastine, M., II, 277.
 La Jonquière, A. (de), II, 434.
 Lalande, A., II, 309; III, 55, 121.
 Lallemand, C., II, 192; III, 496.
 Lallemand, J. B. J., II, 79.
 Lalouvière, II, 115.
 Laloy, L., III, 93.
 Lamarck, J. B., II, 50, 216 sq., 362, 424; III, 118, 467.
 Lamare-Picquot, II, 198.
 La Mazelière, (de), II, 199.
 Lamberti, A., II, 269.
 Lamé, II, 181.
 La Mettrie, II, 41, 60, 65, 70, 79, 81, 82, 88, 445.
 Lammens, H., II, 434; III, 95, 454.
 Lams, H., II, 273.
 Lancisi, II, 60, 64, 70.
 Land, J. P. N., II, 444.
 Landa, D. (de), III, 292.
 Landrieu, M., II, 216 sq.
 Lanessan, J. L. (de), II, 86, 229 sq., 273; III, 127.
 Lanessan, L. (de), II, 449.
 Lanfranc, II, 68.
 Lang, C., II, 296.
 Langdon, S., II, 251, 430; III, 126.
 Lange, F. A., II, 76.
 Lange, J., II, 265.
 Langevin, P., II, 193, 194; III, 147.
 Langley, III, 120.
 Langley, A. G., III, 339.
 Langley, G. N., III, 21.
 Langley, S. P., III, 116.
 Langlois, III, 422.
 Langlois, C. V., III, 455.
 Langlois, J. P., III, 270.
 Lankester, Sir E. Ray, III, 61.
 Lanman, C. R., III, 180.
 Lanzweerde, J. B. (de), II, 62.
 Lao-Tse, II, 260, 437.
 La Paillone, H. (de), II, 397.
 Laplace, P. S. (de), II, 277, 287, 424; III, 438.
 Lapparent, A. (de), II, 394.
 La Ramée, P. (de), II, 268.
 La Rivière, L., III, 26.
 Larmor, Sir J., II, 280; III, 121, 466.
 Larrey, D. J., II, 275, 278.
 Lasègue, III, 32.
 Laskine, E., II, 449.
 Lassen, C., III, 185, 202.
 Lasswitz, K., III, 36, 42.
 Latham, Marcia, III, 125.
 La Tourette, G. (de), III, 112.
 Lattes, Elia, III, 348, 470.
 Laudénbach, M^{me}, II, 437.
 Laue, M., II, 287.
 Laufer, B., II, 260, 435; III, 95, 96, 100, 123, 124, 130, 131, 134,

- 138, 145, 147, 208, 299-302,
322, 357, 360, 435, 470, 485.
Launay, L. (de), II, 273, 294,
369, 393 sq.
Laurent, A., III, 119, 428, 442.
Laurent, G., II, 424; III, 494.
Laurent, M., II, 451.
Laurie, A. P., II, 306.
Laussedat, *Cdl.*, II, 288.
La Vallée-Poussin, L. de, III, 78,
138, 179, 189, 193, 194, 210.
Lavignac, A., III, 482.
Lavoisier, A. L., II, 51, 61, 424;
III, 109, 114, 337, 339, 358, 445.
Law, N. N., III, 92, 138.
Lawrence, L., II, 262.
Leach, A. F., III, 145.
Leaf, W., III, 91.
Le Bel, III, 428.
Lebeuf, A., III, 125.
Leblanc, N., III, 445, 463.
Lebon, E., II, 282, 398; III, 119,
121.
Leboucq, H., II, 168.
Le Cat, II, 79.
Lechalas, G., III, 121.
Le Chatelier, H., II, 156, 277,
465.
Leclerc, L., II, 448; III, 346.
Leclerc, R., II, 438.
Leclère, A., III, 216.
Leclercq, B., III, 304.
L'Ecluse, C. (de), II, 418.
Le Coq (von), III, 212.
Lecornu, L., II, 287; III, 146.
Le Dantec, F., II, 217, 466; III,
122.
Le Double, A. F., II, 266, 269.
Leduc, S., II, 461.
Lee, J., II, 291.
Leemans, C., III, 216, 431.
Leener, G. (de), III, 497.
Lees, C. H., III, 61.
Leeuwenhoek, II, 228, 271; III,
27.
Leffingwell, Georgia W., III, 318.
Lefroy, M., II, 459.
Legendre, A. M., III, 414, 438.
Legge, F., III, 149.
Legge, J., III, 214.
Legnano, G. (da), III, 100.
Legrand, L., III, 88, 484.
Legrand, N., II, 466.
Lehmann, E., III, 114.
Lehmann, O., II, 289.
Lehmann, P., III, 354.
Lehmer, D. N., III, 141.
Lehugeur, III, 199.
Leib, K., II, 265.
Leibnitz, G. W. (von), II, 42, 65,
80, 81, 106-124, 228, 270, 271,
358, 420, 424; III, 25, 32, 33,
46, 109-111, 284 sq., 289, 312,
335-339, 462.
Leiden, (van der), II, 56.
Le Lièvre, J., II, 263.
Lémeray, E. M., III, 146.
Lemme, L., II, 442.
Lemmonier, H., III, 104, 114.
Lemoine, A., II, 78; III, 32, 46.
Lemoine, J., II, 156.
Lemoisne, P. A., II, 437.
Le Mort, J., III, 23.
Le Morvan, C., II, 455.
Lemos, M., II, 145.
Lemos, N., III, 32.
Lemprières, II, 273.
Lenné, *D^r*, II, 433.
Leonard, *Saint*, II, 308.
Leonardi, E., II, 440.
Leonardo *Pisano*, II, 258; III,
60, 92, 396, 411, 456.
Leon Ki, III, 98.
Le Petit, J., II, 467.

- Le Play, F., II, 278.
 Le Pontonnel, II, 476.
 Leprins, R., II, 374.
 Leroux, E., II, 140 sq.; III, 361.
 Leroux, G., II, 429, 431; III, 135.
 Leroy, G., II, 82, 83.
 Leroy, M., II, 470.
 Lesley, J. P., II, 374.
 Le Sourd, Jean, II, 438.
 Lespieau, R., III, 426-428, 466, 485.
 Lesseps, F. (de), II, 463.
 Le Strange, G., III, 99.
 Letts, E. A., II, 289; III, 443, 485.
 Leuba, J. H., II, 101, 308; III, 150.
 Leupol, L., III, 184.
 Leupold, III, 340.
 Leupp, F. E., III, 118.
 Le Verrier, II, 424.
 Lévi, S., III, 189, 194, 199, 204, 209, 210, 212-214.
 Levi-Civita, T., III, 343.
 Levy, R., III, 97, 100.
 Lewis, W. C. Mc C., III, 486.
 Leybourn, W., III, 335.
 L'Hospital, *le marquis de*, II, 115, 444.
 Liang, Y. K., III, 131.
 Liang T'ung-shu, III, 130.
 Liard, L., II, 39, 40, 45.
 Libavius, II, 323; III, 26.
 Libby, W., III, 151.
 Libert, L., II, 298, 479.
 Libri, G., III, 118.
 Lichtenberg, G. C., II, 445; III, 113, 463.
 Lichtenberg, R. (von), II, 474.
 Lidforss, III, 295.
 Lieb, J. W., III, 104.
 Lieben, A., II, 280.
 Liebig, II, 53, 460; III, 440, 442.
 Liebmann, H., II, 453.
 Liesegang, F. P., III, 333.
 Liesegang, R. E., II, 292.
 Liétard, A., III, 215.
 Leupold, III, 338.
 Lie-tse, II, 437.
 Lietzmann, I., II, 250.
 Lieutaud, II, 60.
 Lilienthal, K. W. O., II, 398; III, 466.
 Lillie, F. R., III, 127.
 Lillie, R. S., II, 461; III, 492.
 Limbosch, P. (van), II, 271.
 Lincoln, A., II, 448.
 Linden, H. (van der), II, 437.
 Lindner, B., III, 189.
 Lindsay, W. M., III, 136.
 Lingner, K. A., II, 480.
 Linnæus, C., II, 228, 272, 446.
 Lint, J. G., III, 491.
 Liou Ngan, *see* Hoai Nan Tze.
 Li Ping, III, 93.
 Lippmann, E. O. (von), II, 92, 255, 263, 289, 433; III, 95, 302-305, 320, 321, 323, 325, 333, 342, 352, 354, 366, 454, 485.
 Lisboa, J. (de), III, 424.
 L'Isle, Romé (de), III, 455.
 Lissajous, II, 119.
 Lister, *Lord*, II, 166; III, 122.
 Lister, M., II, 369.
 Lister, R., II, 79.
 Little, A. G., II, 164; III, 98, 280-282, 456.
 Littmann, E., II, 259; III, 476.
 Livens, G. H., III, 147.
 Livingstone, D., II, 280.
 Lloyd, R. E., III, 128, 324.
 Lobachevski, N., III, 344, 367.
 Locke, J., II, 228, 271; III, 110, 289.
 Lockemann, G., II, 293.

Lockyer, *Sir* N., III, 60 sq.
 Locustus, II, 256.
 Locy, W. A., III, 127, 154, 497.
 Lodovico *il Moro*, III, 102.
 Loeb, J., II, 232, 461; III, 128, 152, 484.
 Loew, E. A., III, 479.
 Löffler, E., III, 490.
 Logan, J. R., III, 216.
 Logan, *Sir* W. E. II, 373, 376.
 Loiseau-Rousseau, II, 163.
 Loisy, A., II, 308; III, 94.
 Lomazzo, III, 457.
 Lombard, P., III, 39.
 Lombardo-Radice, G., II, 399; III, 486.
 Lönnberg, E., II, 446.
 Loomis, Louise R., III, 150.
 Lo Parco, F., II, 263.
 Lopareo, III, 96.
 Lordat, III, 27, 45.
 Lorentz, H. A., II, 181 sq., 194; III, 491.
 Loret, V., III, 482.
 Loria, G., II, 106, 119, 122, 137 sq., 157, 172, 277, 445; III, 16, 60, 114, 118, 142, 339, 340, 362, 363, 470, 471, 490, 495.
 Loria, S., II, 457.
 Lorin, H., II, 478.
 Losacco, II, 309.
 Losskij, N., II, 284.
 Lotze, III, 440, 484.
 Louffenberg, H., III, 329.
 Louis XII, II, 266.
 Louis XIV, II, 308.
 Louys, P., II, 305.
 Love, A. E. H., II, 181.
 Lowell, A. L., II, 470.
 Löwenheim, L., III, 91.
 Lower, R., II, 55, 59-61; III, 28, 340.

Lowie, R. H., III, 486.
 Lowry, T. M., III, 129.
 Lübker, F., II, 431.
 Lucas- Championnière, II, 303.
 Lucien-Graux, III, 131.
 Lucretius, III, 42 sq.
 Lüders, H., III, 180, 199, 203, 212.
 Ludwig, A., III, 187, 198.
 Ludwig, C. S., III, 45.
 Luigi, D., III, 331.
 Lukasiewicz, J., II, 286.
 Lull, Ramón, III, 25.
 Lull, R. S., III, 116, 128.
 Lunde, A. (van der), II, 57.
 Lunet de Lajonquière, E., III, 216.
 Lunn, A., II, 462.
 Lusitanus, A., III, 36.
 Luther, M., II, 440.
 Luton, A., II, 280.
 Lüttge, W., III, 209.
 Lyall, *Sir* A., III, 205.
 Lyell, *Sir* C., II, 363.
 Lyman, B. S., II, 373.
 Lyon, D. G., II, 308.
 Lyon, G., II, 40.
 Lythgoe, A. M., III, 350.

M

Maar, V., II, 151.
 Maass, E., II, 277.
 Mabileau, III, 22, 42.
 Mc Cabe, J., III, 150.
 Mc Clymont, J. R., III, 101.
 Mac Coll, D. S., II, 476.
 Mc Crindle, J. W., III, 208.
 Mc Culloch, C. C., III, 101.
 Mac Culloch, J., II, 372.
 Macdonald, G., III, 124.
 Macdonell, A. A., III, 84-87, 182-184, 188, 201, 473.

- Macdonnell, W. R., II, 256.
 Mac Dougal, D. T., II, 461.
 Mc Dowell, E., II, 278.
 Macfarlane, A., III, 291, 466.
 Mac Gill, Caroline E., III, 359.
 Mach, E., II, 283, 447; III, 122, 277, 312, 369.
 Mackenzie, D., III, 360.
 Mackenzie, W., II, 300.
 Mackinnon, D., II, 296.
 Maclauren, III, 463.
 Maclaurin, C., III, 289 sq., 464.
 Mc Clenon, R. B., III, 456.
 Macleod, J., III, 310.
 Maclure, W., II, 371, 372.
 Macvail, J. C., II, 298.
 Madhava *Acharya*, III, 187, 225.
 Maedge, C., II, 471.
 Magendie, F., III, 484.
 Mager, II, 101.
 Magnan, II, 299.
 Magnus, H., II, 147.
 Magrini, S., II, 222-224, 427 sq.; III, 492.
 Magyary-Kossa, J. (von), II, 271.
 Mahaffy, J. P., III, 388.
 Mahavira *Acharya*, II, 355 sqq., 356.
 Mahmud-Bey, III, 477.
 Mahncke, D., III, 106.
 Maillet, B. (de), II, 358.
 Maimon, S., II, 446.
 Maimonides, II, 262, 439; III, 97.
 Maindron, III, 208.
 Mairan, III, 445.
 Maisey, F. C., III, 207.
 Maitra, Harendranath, III, 138.
 Maiwald, II, 273.
 Malaguzzi-Valeri, F., III, 102.
 Malcolm, W., II, 378.
 Mâle, E., III, 97.
 Malebranche, N., II, 53, 59, 70, 72, 74, 78, 80, 88; III, 27, 29, 51, 337.
 Malhorcea, J. (de), III, 426.
 Mallik, D. N., III, 147.
 Malloch, A., III, 111.
 Mallon, E. A., III, 332.
 Malpighi, M., II, 60, 61, 228, 269; III, 27, 28.
 Mamum, A. al, III, 458.
 Manacorda, G., II, 399.
 Mancini, G., III, 102.
 Mandeville, *Sir J.*, III, 100, 327.
 Manfredi, H., III, 100, 102.
 Manget, II, 55, 71, 87.
 Mangin, L., III, 122.
 Manilal Nabhubhai Dvivedi, III, 252.
 Manilius, III, 94.
 Manitius, K., II, 401.
 Manley-Bendall, II, 288.
 Manouvrier, L., II, 245.
 Mansion, A., II, 255.
 Mansion, P., II, 133, 255, 277.
 Mansur, abu, Muwaffaq ben Ali, III, 300, 302.
 Manu, III, 197.
 Manziarly, J. (de), III, 192, 194.
 Manzo Ajima, III, 113.
 Marbach, F., II, 49.
 Marcel, *chanoine*, II, 273.
 Marcel, G., II, 169.
 Marcellus *Empiricus*, III, 321, 436.
 Marcet, A., II, 275.
 Marcgrave, G., II, 269.
 March, L., III, 123.
 Marcolongo, R., II, 173, 174-182; III, 143, 483.
 Marcon, J., II, 371, 372, 381.
 Marcus Græcus, III, 305.
 Marcy, O. H., III, 122.

- Maret, R. R., II, 308; III, 133, 360.
 Margerie, E. (de), II, 357, 379 sq., 392, 462, 464.
 Margoliouth, D. S., II, 258, 259.
 Marguet, F., III, 106, 118, 134.
 Maria, *alchemist*, III, 303.
 Marinus, A., II, 286.
 Marinus of Tyre, III, 423.
 Marliano, J., III, 41.
 Mark, B., II, 266.
 Markham, *Sir C. R.*, II, 282, 415-418; III, 459.
 Markof, II, 395.
 Marpillero, G., II, 399.
 Marsh, Adam, III, 263, 280 sq.
 Marshall, A., III, 130.
 Martell, P., III, 466.
 Martha, J., II, 477.
 Martin, A., (Ambrosius Victor), II, 83.
 Martin, Alfred, III, 364.
 Martin, C. J., III, 61.
 Martin, E. O., III, 139.
 Martin, P. F., II, 463.
 Martin, T. H., II, 203.
 Martine, G., II, 51.
 Martines, Joan, III, 107.
 Marumatsu, II, 411.
 Marvin, F. S., II, 306, 425-427; III, 118, 136, 468.
 Marvin, W. T., III, 128.
 Marx, A., III, 100.
 Marx, C., II, 239.
 Marx, C. F. H., II, 73; III, 38.
 Marx, F., III, 319.
 Marx, J. M., II, 470.
 Marzell, H., II, 304.
 Masaccio, III, 102.
 Masaryk, T. G., II, 238 sq.; III, 145.
 Mascart, J., III, 424.
 Mascheroni, L., II, 445.
 Maspero, *Sir G.*, III, 43, 122, 216.
 Massa, N., II, 55, 68.
 Massalongo, R., III, 457, 459.
 Masson, II, 210.
 Masson-Oursel, P., II, 309; III, 64-88, 92, 171-218, 472, 473, 479.
 Mathews, J. A., III, 118.
 Mathias, E., III, 120.
 Mathieu, II, 181.
 Matignon, C., II, 277, 457.
 Matschoss, C., II, 139.
 Matsunga Ryôhitsu, II, 15, 20.
 Matthaei, O., II, 263, 439.
 Mattingly, H., III, 96.
 Mattiolo, O., III, 21.
 Matula, J., II, 290.
 Maudslay, A. P., III, 292, 294.
 Mauduit, II, 83.
 Maufre, III, 34.
 Mauget, III, 25, 31.
 Mauguin, C., III, 147.
 Maunder, Annie S. D., III, 140.
 Maunier, R., II, 253.
 Maupertuis, P. L. M. (de), II, 83, 271; III, 29, 47, 440.
 Mauristos, III, 434.
 Mauss, M., III, 205.
 Mavor, J., II, 478.
 Maxwell, J. Clerk, II, 181, 194, 223, 427; III, 152, 275, 291.
 May, W., II, 461; III, 134, 467.
 Maybon, A., II, 436.
 Maybon, C. B., III, 216.
 Mayer, J. R., II, 169, 282, 447, 449.
 Mayerne, T. (de), II, 324.
 Mayet, L., II, 473.
 Mayow, J., II, 51, 59-62, 79.
 Mayura, III, 95.
 Mazenta, A., III, 331.

- Mead, R., II, 79.
 Medicus, F. C., III, 483.
 Megasthenes, III, 208.
 Megenberg, K. (von), II, 263, 439.
 Mehilis, G., II, 309.
 Meier, E., III, 199.
 Meillet, A., II, 477; III, 182, 212, 488.
 Meiners, C., III, 12.
 Meira, J. (de), II, 145.
 Meissner, B., III, 317, 349.
 Meli, R., II, 432.
 Melin, G., II, 470.
 Mencke-Glückert, E., II, 267.
 Mendel, G. J., II, 230 sq., 460.
 Mendel, I., II, 267.
 Mendeljew, D. I., III, 367.
 Menendez y Pelayo, II, 85.
 Menjot, A., III, 111.
 Mentel, J., II, 55.
 Merbach, P. A., III, 342.
 Mercator, G., III, 105, 106.
 Mercier, C. A., II, 307; III, 144.
 Merriam, M., III, 417.
 Merrill, F. J. H., II, 374.
 Merrill, G. P., II, 369, 378; III, 361.
 Merritt, C., III, 340.
 Mersenne, *le Père*, II, 85 sq.; III, 51, 55, 334.
 Mesnil, J., III, 102.
 Messahalab, III, 459.
 Messedaglia, L., II, 269, 273.
 Messer, A., II, 300.
 Metze, E., II, 447.
 Metzger, Hélène, III, 445-446, 487.
 Meusnier, *Général*, III, 463, 468.
 Mewaldt, I., II, 431; III, 319.
 Meyer, B. H., III, 359.
 Meyer, E. (von), II, 195; III, 333.
 Meyer, E. H. F., III, 298.
 Meyer, H. B., III, 359, 485.
 Meyer, J.-B., II, 72.
 Meyer, J. F., II, 78.
 Meyer, Kirstine, II, 288.
 Meyer, L., II, 281.
 Meyer, O. E., II, 281.
 Meyer, R., II, 289.
 Meyer, U., II, 456.
 Meyerhof, M., II, 253; III, 328, 352, 454, 476.
 Meyerhoffer, W., II, 280.
 Meyersen, III, 25.
 Meyer-Steinig, T., II, 204, 255; III, 94, 348.
 Miall, B., II, 463.
 Michael, R., II, 392.
 Michel, A., II, 268.
 Michelotti, II, 64, 65; III, 30.
 Michels, R., II, 470.
 Middleton, Richard (de), III, 39.
 Mieli, A., II, 90-99, 155, 206-208, 245-247, 265, 276, 399, 427 sq., 442, 458; III, 59 sq., 102, 106, 111, 114, 118, 130, 135, 151, 331, 339, 367, 466, 471, 486, 493, 494, 495.
 Migeon, G., II, 260, 434; III, 218.
 Mikami, Yoshio, II, 9-36, 261, 356, 410-413; III, 111, 141, 470, 479.
 Milbourn, III, 335.
 Milcamps, E., II, 280.
 Mildbread, J., II, 303.
 Milford, H., II, 268.
 Milhaud, G., III, 111, 112, 277, 391-395, 461, 494.
 Mill, J. S., II, 279, 447.
 Millardet, III, 295.
 Miller, A. W., III, 147.
 Miller, G. A., III, 142, 143, 367, 465, 491.
 Miller, G. H., III, 490.
 Millet, J. B., III, 45.

- Milligan, E., III, 319.
 Milloué, L. (de), III, 211.
 Milne, J. S., II, 255.
 Milton, II, 399.
 Mimms, S. L., II, 447.
 Minayeff, J., III, 185, 193.
 Minchin, G. M., III, 122.
 Minkowski, H., II, 181; III, 146.
 Minnigerode, W., II, 465.
 Minto, W., III, 12.
 Mirande, D., II, 251.
 Mirza Muhammed Haidar Dughlat, III, 218.
 Mitford, E. B., III, 140.
 Mitscherlich, III, 427, 435.
 Miyagi Seiko, II, 24.
 Moberg, A., III, 176.
 Moberg, K. A., II, 377.
 Moch, G., II, 470.
 Möeller, G. H., II, 277.
 Moetefindt, H., III, 366.
 Moteti, G., III, 60, 105.
 Molhuysen, P. C., III, 127.
 Moll, F., III, 352.
 Möller, G., II, 253.
 Molk, J., III, 122.
 Monardis, N., III, 332.
 Moncalieri, A. (di), II, 263; III, 100.
 Monceaux, P., III, 94.
 Monckton-Jones, M. E., III, 204.
 Monconys, B. (de), III, 371.
 Mondeville, H. (de), III, 37, 329.
 Monge, III, 471.
 Monier-Williams, Sir M., III, 184, 196.
 Monnet, II, 370.
 Monnier, H., II, 256.
 Montagu, G., II, 276.
 Montagu-Nathan, M., II, 477.
 Montaigne, II, 80, 81.
 Monte, G. (del), II, 267.
 Montecatini, W. (da), II, 263; III, 99.
 Montesquieu, II, 198, 473.
 Montessori, II, 477.
 Montessus de Ballore, R. (de), III, 359.
 Montfort, III, 47.
 Montgomery, E., III, 440.
 Moodie, R. L., III, 148, 149.
 Moon, R. O., II, 255.
 Mooney, J. J., III, 453.
 Moor, B. (de), III, 34.
 Moore, G. F., II, 308; III, 367, 493.
 Moore, N., II, 296.
 More, L. T., II, 454.
 Moreau, H. G., II, 217.
 Moreau, J., III, 122.
 Moreau de Saint-Méry, M. L. E., II, 447.
 Moret, A., II, 253; III, 122, 471.
 Moreux, T., III, 125.
 Morgagni, G. B., II, 213; III, 114, 340.
 Morgan, E., III, 340.
 Morgan, M. H., III, 93.
 Morgan, T. H., III, 128, 357.
 Morgan, W. S., II, 471.
 Morgenstern, A., III, 325.
 Morgenstern, K., III, 113.
 Morin, F., II, 63, 85; III, 42.
 Morison, R., II, 271; III, 340.
 Moritz, R. E., II, 453; III, 142, 362, 462.
 Morley, D. (de), See Daniel.
 Morley, F. V., III, 333.
 Morley, S. G., III, 134, 292-294, 481.
 Mornet, D., II, 212, 274.
 Morrice, G. G., II, 286.
 Morrice, J. C., III, 112.
 Morris, M., III, 327.

Morris, W., II, 400.
 Morse, E. L., III, 118.
 Morse, S. F. B., III, 118.
 Mortet, V., III, 397.
 Morton, W. T. G., III, 119, 446.
 Morveau, G. (de), II, 169.
 Moses, *alchemist*, III, 303.
 Mosso, A., II, 398; III, 467.
 Motefindt, H. III, 497.
 Moule, A. C., III, 98.
 Moulé, L., II, 257.
 Moureu, C., III, 358.
 Mourgue, R., III, 118.
 Mouton, H., II, 461; III, 147.
 Moye, M., II, 288.
 Mozans, H. J., II, 301.
 Muhammed, II, 240.
 Muhammed, Abu, Abd Allah ibn Qasim ibn Abd Allah Jahja al Siquili, III, 478.
 Muhammed, abu, Mustapham, II, 415.
 Muhammed b. Musa, el-Chowarizmi, II, 353-356; III, 96 sq., 263, 269, 353, 396, 413, 454, 477.
 Mu'in ud-Din, II, 413.
 Muir, J., III, 180, 205.
 Muir, *Sir* W., III, 352.
 Mukhopadhyaya, Girindranath, III, 473.
 Mullens, W. H., III, 371.
 Müller, Adolf, III, 110.
 Müller, Aug., III, 176.
 Müller, C., III, 422.
 Müller, E., II, 285, 432.
 Müller, Félix, II, 130, 285.
 Müller, Franz J., III, 438, 464, 466, 483.
 Müller, Friedrich, III, 346.
 Müller, F. Max, III, 177, 180, 182, 183, 187, 190, 191, 252.

Müller, J., III, 176.
 Müller, Johannes, II, 279; III, 28, 345, 371, 440, 484.
 Müller, J. W. K., III, 212.
 Muller, P., II, 256.
 Müller-Reinhard, J., III, 105.
 Mulon, P., II, 295.
 Mummendorff, III, 463.
 Mundy, P., II, 443.
 Munoz, A., III, 60.
 Müntz, V., III, 38.
 Murad, F., III, 176.
 Murchison, R., II, 365, 372, 380.
 Murdoch, P., III, 115.
 Muristos, III, 479.
 Murray, G., III, 5, 136, 137.
 Murray, J., II, 387, 402 sq.; III, 474.
 Mzik, H. (von), III, 217. [474.]

N

Nabarawi, III, 352.
 Näcke, P., II, 300.
 Nagarjuna, III, 69.
 Nagi, III, 396.
 Nakane Genjun, II, 412.
 Nallino, C. A., III, 459, 477.
 Napier, J., II, 166 sq., 442; III, 110, 111, 141, 285 sq., 334, 336, 338 sq., 460, 461, 462.
 Napoléon I, II, 275, 276.
 Nardecchia, A., III, 59 sq.
 Nassir Eddin al Tusi, II, 414.
 Naudé, G., II, 419.
 Naudin, C., III, 295, 345.
 Navarro, L. F., III, 135.
 Naville, E., II, 258, 430.
 Nearchos, III, 208.
 Neckam, Alexander, II, 262; III, 263.
 Needham, II, 62, 209-213; III, 113, 440.

- Nemorarius, J., II, 262; III, 396.
 Neogi, P., III, 122.
 Nernst, W., II, 194, 457.
 Nesfield, C., III, 177.
 Netolitzky, F., III, 350.
 Neuburger, M., II, 147, 153, 278,
 280, 296; III, 333, 345, 346.
 Neufeld, M. W., III, 369.
 Neugebauer, P. V., III, 91.
 Neumann, F., III, 333.
 Neurath, O., III, 147.
 Neustätter, O., II, 296.
 Neuwirth, J., III, 346.
 Nève, F., III, 200.
 Neveu, R., II, 296.
 Newbiggin, Marion I., III, 121.
 Newcomb, S., II, 413; III, 417.
 Newell, E. T., III, 92.
 Newman, E., II, 449.
 Newton, *Sir* I., II, 79, 112, 115,
 209, 223, 270, 271, 283, 424,
 444; III, 109, 111, 282-290, 338,
 340, 460, 461.
 Nias, J. B., III, 462.
 Niceforo, A., III, 369.
 Nicephoros, III, 304.
 Nichiren, III, 98.
 Nicholas of Poland, III, 327.
 Nicholls, F., III, 45.
 Nichols, F. M., III, 105.
 Nichols, H. W., III, 131.
 Nicholson, R. A., II, 258.
 Nicol, J., II, 380.
 Nicolai, C., II, 270.
 Nicolas, C., II, 304.
 Nicollaud, C., II, 441.
 Nicomachus, II, 354.
 Niebuhr, K., II, 428.
 Niedermann, M., III, 321.
 Nielsen, N., II, 285.
 Niemann, W., III, 342, 344, 360,
 371, 466, 485.
 Nietzsche, F., II, 448; III, 311.
 Nieuwentut, II, 122.
 Nieuwenhuis, A. W., II, 146.
 Nezahualcoyotl, II, 440.
 Nias, J. B., II, 269.
 Nicaise, II, 73.
 Nightingale, Florence, II, 281,
 450; III, 122.
 Nimal, H. (de), II, 291.
 Nippoldt, A., III, 492.
 Nivedita, *Sister*, III, 122, 139.
 Nixon, J. A., II, 263.
 Nizami, III, 475.
 Nobili, III, 439.
 Noble, Margaret E., *see* Nivedita,
Sister.
 Noël, E., II, 307.
 Noguchi, Yone, II, 437; III, 139.
 Nolen, III, 32.
 Noll, A., III, 483.
 Norden, E., II, 431.
 Nordenskjöld, O., II, 293.
 Norlund, N. E., III, 119.
 Nørregaard, K., II, 280.
 Norrenberg, J., II, 283.
 North, S. N. D., III, 347.
 Northrop, III, 484.
 Northup, G. F., III, 108.
 Nostradamus, M., II, 441.
 Nunez, P., III, 106, 424.
 Nützel, H., III, 176.
 Nuwairi, al, II, 259; III, 352.
 Nyayalankara, III, 196.
 Nyayaratna, III, 187.
 Nys, E., II, 419.

 O
 Oakes, *Sir* A., III, 118.
 Obermaier, H., II, 234-237; III,
 149.
 Obicius, H., III, 36.

- Ocagne, M. (d'), II, 443, 453; III, 117.
- Ockham, William, III, 39, 280.
- O'Creat, N., III, 396, 409.
- Oderic, *of Pordenone*, II, 261; III, 100.
- Odling, III, 428.
- O'Donnell, Manus, III, 480.
- O'Donoghue, F., III, 137.
- Oefele, F. (von), II, 466, 474.
- Oersted, H. C., II, 456; III, 275, 276.
- Oettingen, A. (von), II, 270.
- Oganesow, L. A., II, 466.
- Ogawa Kôkei, II, 36.
- Ogden C. K., III, 439, 483.
- Ohm, M., II, 280; III, 417.
- Okakura, Kakuzo, III, 122.
- O'Kellcher, A., III, 480.
- Oken, III, 440.
- Olbers, W., II, 278.
- Olbers Focke, W., II, 278.
- Oldenberg, H., III, 187-190, 194, 201, 204.
- Oldenburg, S. (d'), III, 178.
- Oliver, J. E., III, 417.
- Olivier, E., II, 297.
- Olivier, L., III, 270.
- Oliviera Martins, J. P., III, 102.
- Ollion, H., II, 271; III, 55.
- Olney, E., III, 416.
- Oltramare, P., III, 190, 191.
- Olympiodorus, III, 278, 304.
- Olympiodorus, *the younger*, III, 304.
- Omar b. Ibrahim, el-Chaijami, II, 355.
- Omont, H., III, 218.
- Onnes, K., II, 194.
- Oppenheimer, C., III, 492.
- Oppert, G., II, 199; III, 178.
- Oppian, II, 254.
- Orbigny, A. (d'), II, 372; III, 361.
- Oresme, N., II, 421; III, 40, 100, 142.
- Oriani, B., II, 276; III, 438.
- Oribasius, III, 435.
- Ornstein, Marthe, II, 269.
- Orr, Mary, A., II, 440; III, 99.
- Orta, G. (da), II, 415-418; III, 425-459.
- Ortelius, A., II, 441.
- Ortroy, F. (van), II, 441.
- Osborn, H. F., II, 436; III, 118, 128, 149.
- Osler, *Sir W.*, II, 57; III, 106, 112, 119, 342, 346, 488.
- Osman, *eff.*, II, 258.
- Ostanes, III, 303-305.
- Osterhausen, II, 152.
- Ostwald, W., II, 91, 153, 221 sq., 281, 290, 309, 423 sq., 448, 458, 469; III, 119, 122, 468.
- Otlet, P., II, 471; III, 150, 420, 421.
- Oughtred, W., III, 109, 282 sq., 335, 336, 460, 462.
- Ou-K'ong, III, 214.
- Ovio, G., III, 318.
- Owen, A. S., III, 94.
- Owen, R., II, 447.
- Owen, W. O., III, 114.
- Owens, J. G., III, 292.
- Oye, P. (van), II, 169.

P

- Pacchioni, A., II, 444.
- Pacheu, J., II, 440.
- Pacinotti, A., II, 280.
- Pacioli, *Fra L.*, III, 102.
- Packard, A. S., II, 216.
- Packard, F. R., III, 143.
- Packe, C., II, 370.

- Padoa, A., II, 286.
 Page, L., III, 116.
 Pagel, J. (von), II, 148.
 Pahl, F., II, 283.
 Palasson, P. B., II, 371.
 Palatini, A., III, 491.
 Pallas, P. S., II, 277, 364.
 Palmer, E., III, 185.
 Pammenes, III, 303.
 Pancritius, Marie, III, 349.
 Panini, III, 183.
 Paolo *Veneto*, III, 40 sq.
 Papillon, III, 23, 24, 27, 32.
 Papini, G., II, 245-247; III, 146.
 Pappos, III, 304.
 Paracelsus, II, 42, 228, 266, 323 sq., 441, 442; III, 23, 25, 26,
 Paramartha, III, 191, 213. [107.
 Parasnis, D. B., III, 203.
 Pardi, G., III, 455.
 Pardies, *le Père*, II, 83.
 Paré, A., II, 68, 266; III, 106, 332.
 Parisanus, II, 52.
 Parisot, E., III, 389.
 Parker, E. H., III, 131.
 Parker, G., II, 297.
 Parker, H., III, 204.
 Parker, Margaret, II, 208.
 Parker, Matthew, II, 208.
 Parkin, T., II, 280.
 Parkyn, E. A., III, 149.
 Parmenides, III, 15, 91, 317.
 Parmentier, A. A., II, 275, 276.
 Parmentier, G., II, 293.
 Parmentier, H., III, 216.
 Parmentier, L., II, 289.
 Parona, C. F., II, 392, 394.
 Parsons, C. A., III, 344.
 Parsons, Elsie C., III, 134.
 Pascal, A., II, 445.
 Pascal, B., II, 80, 115, 268, 269,
 424, 443; III, 28, 337, 340.
 Pascal, C., II, 431.
 Pascal, E., III, 416.
 Pascal, J., 65, 78; III, 22 sq.
 Pascoli, A., II, 79.
 Passanha, M., III, 426.
 Pasteau, O., II, 467.
 Pasteur, L., II, 169, 424, 460; III,
 428.
 Pasteur, M^{me}, II, 449.
 Pastor, Rey, III, 491.
 Patanjali, III, 192.
 Paternô, E., II, 280.
 Patesis, III, 349.
 Patin, C., II, 56.
 Patin, G., II, 52; III, 26, 109.
 Paton, D., III, 91.
 Paton, Lucy A., III, 347.
 Patrick, G. T. W., II, 468.
 Paulhan, F., II, 104.
 Pauli, S., II, 55.
 Paulisa, II, 332, 333, 349.
 Paulus *Aegineta*, III, 348, 436.
 Pauly, J. de, III, 88.
 Pausanias, III, 320.
 Pavie, A., III, 216.
 Pavlov, II, 468.
 Pax, D^r, III, 114.
 Payen, II, 53, 54.
 Peacock, G., III, 291.
 Peano, G., II, 178, 182; III, 312,
 491.
 Pearson, K., III, 295.
 Pecchio, G., II, 470.
 Pechlin, N., II, 59.
 Peckham, John, III, 263, 280 sq.
 Pecquet, II, 54, 55, 57.
 Peiper, II, 304.
 Peirce, C. S., III, 417.
 Peiseneer, P., III, 467.
 Peirese, Fabri de, II, 53-55; III,
 35.
 Pelacani, B., III, 40 sq.

- Péladan, III, 38.
 Pélagaud, F., III, 482.
 Pelagios, III, 304.
 Peligk, III, 334.
 Pellechet, Marie, II, 264.
 Pelliot, P., II, 436; III, 96, 212, 214, 471.
 Pemberton, III, 31.
 Pensuti, V., II, 155, 251, 429.
 Pereira, G., II, 85.
 Pereire, A., II, 278.
 Pérez, J. A. S., III, 97.
 Perkin, W. H., III, 344.
 Perrault, C., II, 70, 78; III, 29, 45.
 Perrier, *Captain*, II, 163.
 Perrier, E., II, 217, 229, 294, 447, 461.
 Perrier, F., III, 468.
 Perrier, T., III, 36.
 Perrin, J., II, 194-197.
 Perrotin, H., II, 288.
 Perry, W. J., III, 149.
 Persons, W. M., III, 486.
 Pesci, G., II, 286.
 Pétéisis, II, 430.
 Petermann, A., II, 373.
 Peters, C. H. F., II, 401, 414; III, 94, 453.
 Peters, H., II, 266; III, 462.
 Peterson, III, 177.
 Petesis, III, 303.
 Petit, A. T., III, 427.
 Petrarca, II, 263; III, 99, 100.
 Petrie, W. M. Flinders, II, 252, 253, 430; III, 124, 134, 314 sq., 469, 470, 497.
 Petronievs, B., II, 278; III, 367.
 Petrucci, R., III, 130, 471.
 Petrus de Dacia, III, 397.
 Pettersson, O., II, 463.
 Petzoldt, J., II, 309, 454.
 Peutinger, K., II, 265.
 Peyer, J. C., II, 60.
 Peypers, H. F. A., II, 146.
 Philip, A., II, 288.
 Philip, J. C., III, 61.
 Philipon, E., II, 307.
 Philipp, K., III, 456.
 Philippe, A., II, 467.
 Philippe, J., III, 42.
 Philips, W. R., III, 209.
 Philott, D., III, 185.
 Philo, III, 478.
 Philoponus, J., III, 278.
 Philosophus Christianus, III, 304.
 Pibechios, III, 304.
 Picard, E., II, 134; III, 117, 119, 121, 152.
 Picart, L., II, 288.
 Picavet, F., II, 164, 217; III, 480.
 Picca, P., II, 255, 266, 297.
 Pichon, S., II, 436.
 Piéron, H., II, 300.
 Piette, E., III, 366.
 Pigaffetta, A., II, 169; III, 104, 426.
 Pigli, C., III, 367.
 Pigouchet, III, 108.
 Pillet, M. L., II, 433 sq.
 Pillion, Louise, II, 439.
 Pillon, II, 83.
 Pincott, F., III, 200.
 Pinel, II, 299.
 Pinelli, G. V., III, 459.
 Pinto, III, 27.
 Piper, O., II, 302.
 Pirro, A., III, 35.
 Pirsson, L. V., III, 116.
 Pischel, R., 185, 188, 194, 201, 212.
 Piso of *Leyden*, III, 332.
 Pitcairn, II, 60, 65; III, 25, 32.

- Pizetti, P., III, 439.
 Placitus Papyrensis, S., III, 436.
 Plan, P. P., III, 443.
 Planck, M., II, 194.
 Plate, L., II, 292.
 Plateau, J., II, 120.
 Plaier, F., II, 267.
 Platner, E., II, 77.
 Plato, II, 203 sq., 228, 256, 262;
 III, 7, 10, 42, 91, 92, 135, 266,
 267, 317, 318, 452.
 Playfair, J., II, 362.
 Plehn, F., II, 281.
 Plemp, V. F., II, 53, 54, 59; III,
 35.
 Pleyte, C. M., III, 216.
 Pliny, *the elder*, II, 202 sq., 228,
 254; III, 92, 318, 357, 497.
 Plotinus, II, 69; III, 95.
 Plotnikow, J., III, 486.
 Plutarch, III, 208.
 Poche, F., II, 295.
 Poggendorf, J. C., III, 22, 29, 34.
 Pohl, R., II, 457.
 Pöhlmann, R. (von), II, 432.
 Poincaré, H., II, 192, 197, 398,
 451; III, 117, 119, 312, 343,
 465.
 Poinso, II, 181.
 Poinsoville, III, 28.
 Poisson, *le Père*, II, 83; III, 55.
 Poisson, S. D., II, 223, 427.
 Polhem, C., III, 462.
 Polimanti, O., II, 280.
 Pollard, A. F., III, 268.
 Pollard, A. W., II, 440.
 Pollitzer, A., II, 282.
 Pollock, H. M., II, 471.
 Polo, Marco, III, 218.
 Pomel, II, 374.
 Pomet, P., II, 268.
 Pomme, P., II, 273.
 Pompignan, A. (de), III, 193.
 Pomponazzi, P., III, 41.
 Pontsevrez, T., II, 463.
 Pope, *Sir W.*, III, 358.
 Popenoc, P., III, 357.
 Poppi, A., II, 71.
 Porta, J. B., II, 88; III, 26, 333.
 Portal, A., II, 447.
 Portigliotti, G., II, 266.
 Posewitz, T., II, 293.
 Poske, F., II, 268.
 Posner, C., II, 304.
 Pottier, II, 100, 104 sq.
 Pouchet, G., III, 48.
 Poussier, A., II, 262.
 Pousson, A., II, 466.
 Pousson, A., II, 466.
 Pouyenne, II, 374.
 Powell, E., III, 99.
 Powell, J. W., II, 377.
 Power, *Sir D'A*, II, 263; III, 340.
 Power, Maura, III, 459.
 Poynting, J. H., III, 122.
 Praçastapada, III, 238, 247, 250.
 Prain, D., III, 121.
 Prantl, C., III, 112.
 Prashad, B., III, 371.
 Pratt, J. B., III, 139.
 Prezzolini, G., II, 246.
 Priestley, J., II, 169; III, 342.
 Prieur, A., II, 146 sq.
 Prilleux, E. E., III, 122.
 Primirose, II, 52 sqq., 59.
 Pringsheim, P., II, 457.
 Printz, W., III, 172, 182.
 Priscianus, Theodorus, II, 205.
 Probst, O., III, 321.
 Probsthain, II, 260.
 Prochaska, G., III, 483.
 Proclus, II, 256; III, 351.
 Procopius, III, 321.
 Procter, R., II, 264.

Proskauer, C., II, 151, 297.
 Prouhet, II, 133.
 Prout, W., II, 279.
 Pruefer, C., III, 454.
 Pruvost, R., III, 361.
 Przyłuski, J., III, 131.
 Psellos, III, 304.
 Pseudo-Apuleius, III, 436.
 Pseudo-Aristotle, II, 164.
 Pseudo-Avicenna, III, 305.
 Pseudo-Democritus, III, 303, 304, 323.
 Pseudo-Dioscorides, III, 436.
 Pseudo-Galen, III, 351.
 Pseudo-Geber, II, 324; III, 305.
 Pseudo-Razi, III, 305.
 Ptolemy, II, 204, 333, 347, 354, 401, 414; III, 93, 94, 102, 208, 209, 263, 268, 422 sq., 453.
 Pucci, III, 439.
 Puccinotti, F., III, 28, 30, 323.
 Puissant, III, 438. [367.
 Pulisa, III, 434.
 Purkinje, J. E., II, 280.
 Puschmann, T., II, 148.
 Pythagoras, II, 255, 256, 285; III, 82, 312.

Q

Qosta b. Luka, el-Baalbeki, II, 354.
 Quackenbos, G. P., III, 95.
 Quatrefages, A. (de), II, 199, 217.
 *Quatrami, E., III, 332.
 Quattromani, S., II, 207.
 Quételet, L. A. J., III, 295.
 Quincey, J. W., II, 437.

R

Rabelais, II, 266; III, 107, 459.

Rabier, E., II, 39, 76, 82.
 Rabiqueau, C., III, 371.
 Rabut, C., III, 153.
 Radcliffe, J., III, 462.
 Radhakumud Mookerji, III, 92.
 Radl, E., II, 213-216, 217, 224-229, 465; III, 22, 24, 25, 27, 128, 357.
 Radulph of Laon, III, 398.
 Raffi, A., II, 435.
 Rahir, E., II, 302.
 Rajendralala Mitra, III, 189-191.
 Rama Narayana Vidyaratna, II, 407.
 Ramanujacharia, III, 205.
 Rama Prasada, III, 192.
 Ramazzini, III, 30.
 Rambaud, P., II, 268.
 Ramsay, Sir A. C., II, 373.
 Ramsay, Sir W., II, 458; III, 119, 122.
 Rangachari, K., III, 204.
 Rangacharya, M., II, 356; III, 177.
 Rankine, W. J. M., III, 291.
 Ranking, G., III, 185.
 Ranking, G. S. A., II, 258.
 Ranson, J. V., III, 466.
 Raoult, III, 427.
 Rapson, E. J., III, 83, 139, 202, 203, 474.
 Rath, E., III, 102.
 Ratner, III, 353.
 Ravarit, G., II, 278.
 Ravenel, H. W., III, 345.
 Rawlinson, H. G., III, 139, 209.
 Ray, J., II, 447.
 Ray, M. B., II, 302.
 Ray, P. C., II, 322-324; III, 68 sq., 206, 305, 474.
 Rayleigh, Lord, II, 166, 194.
 Raymond, P., II, 274.

- Réau, L., II, 477.
 Réaumur, II, 65, 212, 228.
 Reber, B., II, 274, 278, 446.
 Reclus, O., II, 463.
 Recorde, R., III, 333.
 Reeves, E. A., II, 380; III, 135.
 Redi, F., II, 212, 228; III, 334.
 Regelsperger, G., III, 121.
 Reggio, Niccoló (da), II, 263.
 Régis, II, 65, 72; III, 50.
 Regius, II, 53, 59; III, 55.
 Regius, Henricus, (Hendrick de Roy), III, 460.
 Régly, *l'abbé*, II, 210.
 Regnaud, P., III, 182, 189, 190.
 Regnault, F., II, 266, 308, 430, 432; III, 318, 331, 333, 350.
 Regnault, H. V., II, 282.
 Regnault, J., II, 307.
 Rehm, A., II, 255.
 Reid, T., III, 289.
 Reil, J. C., II, 278, 446; III, 440.
 Reil, T., II, 430. [483.
 Reinach, A., II, 253, 254, 431; III, 135.
 Reinach, S., II, 302.
 Reinach, T., II, 431; III, 135.
 Reinaud, J. T., III, 217.
 Reindl, J., II, 291.
 Reinelt, P., II, 273.
 Reinesius, III, 26.
 Reinhard, F., III, 350.
 Reinheimer, H., II, 301.
 Reisch, G., III, 353.
 Reischauer, A. K., III, 141, 215.
 Reismüller, G., II, 436.
 Reitzenstein, R., III, 303.
 Rémusat, C. (de), II, 42.
 Renan, E., II, 199, 449.
 Renaudet, A., II, 265.
 Renaudot, T., II, 49, 68, 88; III, 22, 26, 36.
 Renaut, J., II, 438.
 Renneville, R. A. C. (de), III, 218.
 Renouvier, III, 58.
 Renzi, S. (de), III, 367.
 Rescher, O., III, 476.
 Retines, Robert (de), *see* Robert of Chester.
 Reuter, O. M., II, 295.
 Reutter, J., II, 299.
 Reutter, L., II, 251, 253.
 Revault d'Allonnes, G., II, 217.
 Reverchon, L., III, 112.
 Révész, B., III, 367.
 Révillout, II, 199.
 Rey, A., II, 310.
 Rey, J., II, 266.
 Rey, Jean, II, 169; III, 339.
 Reymond, A., II, 255, 410-413; III, 479.
 Reynier, J., III, 361.
 Reynolds, J. H., III, 61.
 Reynolds, W. E., III, 102.
 Rhazes, II, 258.
 Rheticus, G. J., II, 205.
 Rhind, A. H., II, 253.
 Rhodes, G., II, 300.
 Rhousopoulos, O. A., III, 358.
 Ribeiro, C., II, 373, 377.
 Ricci, S. (de), II, 400; III, 102.
 Riccioli, II, 206.
 Richard, G., II, 449.
 Richard, T., II, 260.
 Richards, Sir E., III, 118.
 Richards, R., III, 132.
 Richardson, E. C., III, 127.
 Richardson, G. H., II, 431, 475.
 Richardson, H. K., III, 93.
 Richardson, L. J., III, 469.
 Richardson, O. W., III, 147.
 Richelot, II, 297.
 Richer, III, 398.

- Richer, P., II, 269.
 Richet, C., II, 56, 57, 74, 292;
 III, 25, 357.
 Richter, C., II, 217.
 Richter, J. P., III, 37.
 Richter, P., II, 256, 258, 266,
 297.
 Richthofen, F. (von), II, 374,
 375.
 Ridgeway, W., III, 136.
 Ried, H. A., II, 304.
 Riepl, W., II, 256.
 Riesman, D., III, 365.
 Riesz, M., II, 284.
 Rigaud, S. P., III, 285.
 Rignano, E., II, 300; III, 153.
 Rimini, G. (de), III, 40.
 Riolan, J., *fils*, II, 43, 52, 73, 75.
 Risley, *Sir* H. H., II, 409.
 Rist, C., III, 132.
 Ritter, H., III, 476.
 Ritti, A., II, 468.
 Ritz, II, 456.
 Rivaud, A., II, 270.
 Rivers, W. H. R., II, 304, 471.
 Rivet, P., II, 303.
 Rivière, E., II, 478.
 Rivière, H., II, 434.
 Rivière, M^{me} M. J., III, 342.
 Rivoira, G. T., II, 434.
 Robb, A. A., III, 146.
 Robbins, W. W., III, 134.
 Robert of Chester, III, 263, 269.
 Roberts, H. F., III, 129, 345.
 Robertson, D. S., II, 205.
 Robertson, J. M., II, 450.
 Roberval, III, 50.
 Robespierre, II, 272.
 Robin, A., II, 394.
 Robin, L., III, 318.
 Robinet, II, 87.
 Robinson, C. H., III, 150.
 Robinson, H. H., II, 375.
 Robinson, J. H., III, 100, 137.
 Robinson, Lydia G., II, 284, 445;
 III, 324.
 Robinson, N., III, 31.
 Roblot-Delondre, Louise, II, 441.
 Rocchi, V., III, 28.
 Rochas (de), III, 51.
 Roché, H., II, 446.
 Rochet, III, 46.
 Rochmonteix, *le Père* C. (de), II,
 42.
 Röck, H., II, 255.
 Rockhill, W. W., II, 436; III, 123.
 Rodestock, Henricus (de), III,
 328.
 Rodet, L., II, 355, 356.
 Rodier, II, 67.
 Rodocanachi, E., II, 266, 274.
 Roe, J. W., III, 153.
 Roemer, O., II, 270.
 Roer, E., II, 407; III, 187.
 Roger, G. H., II, 466.
 Rogers, A., III, 203.
 Rogers, J., II, 65.
 Rogers, J. F., III, 106.
 Rogers, R. W., III, 126.
 Rohault, J., II, 50, 59, 62, 63, 72,
 74, 78; III, 110.
 Rohlf, G., II, 143 sq.
 Rohlf, H., II, 143 sq.
 Rohner, A., II, 262.
 Rohr, M. (von), III, 344.
 Rolfe, H. W., III, 100.
 Rolfink, W., II, 54.
 Roller, K., II, 269.
 Romagnosi, G. B., II, 276.
 Romanes, G. J., II, 217.
 Romeyn, D., II, 278.
 Roos, II, 280.
 Roose, T. G. A., III, 483.
 Röntgen, W. C., III, 466.

Rorarius, II, 81.
 Roscher, W., II, 432.
 Rose, V., III, 268.
 Rosen, F., II, 356.
 Rosen, V., III, 179.
 Rosenbach, O., II, 447.
 Rosenberger, F., III, 289.
 Rosenthal, L., II, 306.
 Rosenthal, W., II, 465.
 Roshem, J., II, 266, 269, 442.
 Ross, *Sir* E. D., III, 213, 218, 328.
 Ross, *Sir* R., III, 117.
 Rossi, G. (de), II, 210.
 Rost, R., III, 197.
 Rostagno, E., III, 332.
 Roth, P., II, 440.
 Roth, R., III, 183, 188.
 Rothschild, *Lord*, II, 166.
 Rouelle, III, 26, 445.
 Rougier, L., II, 287; III, 492.
 Roule, L., II, 465.
 Rousiers, P. (de), II, 471.
 Rousseau, J. J., II, 272, 274, 473.
 Roussel, P., III, 93.
 Rousset, H., II, 294.
 Roustand, D., II, 284.
 Rouvre, C. (de), III, 119.
 Roux, P., II, 471.
 Rowald, P., II, 432.
 Roy, P. S., III, 148.
 Royce, J., II, 284, 451; III, 368 sq., 389.
 Royce, Katharine, III, 368.
 Royds, T. F., II, 205; III, 93.
 Royers, A., III, 218.
 Royster, H. A., III, 119.
 Rubens, H., II, 194.
 Rucker, M., II, 266.
 Rudejew, M., III, 122.
 Rudio, F., II, 166, 272, 445; III, 115.

Rudolphi, K. A., III, 483.
 Ruffer, M. A., II, 253.
 Ruge, A., II, 244, 284.
 Ruggiero, G. (de), II, 284.
 Ruini, C., II, 57.
 Rumi, Jalal Ad-Din, III, 475.
 Rumph, G. E., III, 340.
 Runkle, C. B., II, 407.
 Ruppel, S., II, 278.
 Rush, B., III, 341.
 Ruska, J., II, 258, 259, 290; III, 303-305, 352, 443-444, 454, 456, 476, 477, 487.
 Russell, A. S., III, 309, 495.
 Russell, B., II, 284, 310, 452; III, 143, 311-314, 361, 488.
 Russell, E. S., II, 202 sq., 292; III, 128.
 Russier, H., III, 216.
 Rutherford, *Sir* E., III, 61.
 Rutot, A., II, 234.
 Rydberg, II, 456.

S

Saccheri, G., II, 445.
 Sacchi, P., III, 25.
 Sachau, E. C., II, 356; III, 217.
 Sachs, Hans, II, 297.
 Sachs, J. (von), II, 217; III, 297 sq.
 Sacrobosco, II, 439; III, 396 sq., 409, 410, 411, 412, 413.
 Sadajiro Sugiura, III, 215.
 Sadanojo Matsunaga, III, 113.
 Sadebeck, III, 439.
 Saeki, P. Yoshio, III, 96.
 Safford, J. M., II, 373.
 Safford, W. E., III, 106 sq., 134.
 Sageret, A., III, 345.
 Sageret, J., III, 448-449, 492.
 Sagher, H. (de), II, 459.

- Said, abu, el Sigzi, II, 355.
 Sainte-Beuve, III, 47.
 Saint-Germain, B. (de), II, 59;
 III, 45.
 St Guyard, III, 185.
 St-Hilaire, G., II, 228; III, 467.
 Sainton, II, 69, 74.
 Saint-Pierre, *l'abbé* de, II, 420.
 Saint-Saëns, C., 482.
 Saint-Simon, II, 278, 423.
 Saint-Yves, Isabelle, II, 467.
 Saintyves, P., II, 242 sq., 478;
 III, 144.
 Sala, A., II, 267.
 Saladin, H., III, 218.
 Saladini *de Asculo*, III, 330.
 Salah ud-Din Musa, II, 413.
 Salembier, L., II, 263.
 Salet, P., II, 435.
 Salicet, G. (de), II, 68.
 Salisbury, R. D., II, 394.
 Sallet, A. (von), II, 209.
 Sallum, ibn, III, 328.
 Salmanas, III, 304.
 Salmon, G., III, 417.
 Salusbury, T., III, 110.
 Salvio, A. (de), II, 442; III, 110.
 Salzmann, L. F., II, 257.
 Samasrami, S., III, 188.
 Sanchez, F., II, 267.
 Sanchez, R., III, 32.
 Sanctorius, S., II, 267; III, 35,
 36, 43, 339.
 Sandberg, G., III, 210.
 Sandris, J. (de), III, 29, 45.
 Sandys, *Sir* J. E., II, 439; III,
 325.
 Santini, G., II, 399.
 Santorini, J. D., III, 45.
 Santorio, III, 339.
 Sarasin, F., II, 166; III, 115.
 Sarason, D., II, 307.
 Sarat Chandra Das, III, 210.
 Sarkar, Benoy Kumar, III, 63
 sq., 139, 206, 473, 474.
 Sarlo, F. (de), III, 494.
 Sarpi, *Fra* P., II, 58.
 Sarton, George, *passim*.
 Sastri, Sivanath. III, 428, 429,
 469, 474.
 Saussure, L. (de), III, 125, 131.
 Sauvages, F. B. (de), II, 64; III,
 46.
 Sauveur, M., II, 286.
 Sawaguchi Kazuyuki, II, 25.
 Saxe, A. (de), III, 41.
 Saxl, F., III, 476.
 Sayana *Acharya*, III, 188-190.
 Sayce, A. H., II, 431; III, 91.
 Sayers, W. C. B., III, 127.
 Scala, R. (von), II, 428.
 Schachner, A., II, 278.
 Schachtzabel, A., II, 428.
 Schaefer, R. J., II, 263.
 Schaer, E., II, 260.
 Schäfer, II, 152.
 Schafer, *Sir* E. S., III, 61.
 Schaff, D. S., III, 102.
 Schagen, II, 44.
 Schairer, J., II, 433.
 Scheben, L., II, 304.
 Scheele, C. W., II, 169, 273.
 Schefer, C., II, 140, 169.
 Scheiner, C., II, 62; III, 35.
 Schelenz, H., II, 264, 307, 442;
 III, 107, 366.
 Schelling, F. W. J. (von), II, 273,
 399.
 Schemann, L., II, 449.
 Scheppig, R., III, 388.
 Scherman, L., III, 176, 187.
 Schiaparelli, G., II, 203, 287.
 Schiefner, A., III, 211.
 Schiff, J., III, 95, 347, 454, 467.

- Schille, J. (van), II, 441.
 Schiller, F. (von), II, 276.
 Schiller, F. C. S., II, 284; III, 153.
 Schimmack, R., II, 453.
 Schinnerer, J., II, 400.
 Schindler, B., III, 132.
 Schjellerup, II, 401.
 Schlaginweit, E. (de), III, 211.
 Schlegel, E., III, 25.
 Schleiden, J., III, 484.
 Schleier, II, 446.
 Schlesinger, L., II, 272, 445.
 Schlömilch, O., II, 135.
 Schmarsow, A., II, 476.
 Schmid, B., III, 357.
 Schmidt, A., II, 400.
 Schmidt, C., II, 374; III, 452.
 Schmidt, J. C. E., III, 438.
 Schmidt, R., III, 201.
 Schmidt, W., III, 215.
 Schmutzer, D', II, 267, 274.
 Schmutzer, R., II, 274.
 Schneider, A., II, 261, 262.
 Schneider, C. V., II, 55.
 Schoeffler, H., III, 365.
 Schoepperle, G., III, 480.
 Schomerus, H. W., III, 196.
 Schonack, W., II, 255.
 Schönbein, C. F., II, 281.
 Schönberger, U., II, 268.
 Schönlein, II, 279.
 Schopenhauer, A., II, 279; III, 30, 440.
 Schopenhauer, Johanna, II, 276.
 Schöppler, H., II, 270, 274.
 Schorlemmer, C., III, 440.
 Schottenloher, K., II, 265.
 Schoy, K., II, 259; III, 352, 455, 470, 477, 478, 483.
 Schrader, O., III, 196.
 Schramm, D', II, 478.
 Schreckenfuchs, E. O., II, 206.
 Schreiber, J. F., III, 33.
 Schröder, H., II, 298.
 Schröder, L. (von), III, 81 sq., 187, 201, 474.
 Schubert, G. H., III, 347.
 Schubring, W., III, 176.
 Schuchert, C., III, 116.
 Schück, A., II, 439; III, 350.
 Schultens, III, 32.
 Schultz, J., II, 292.
 Schultz, W., II, 308.
 Schultze-Fahrenwalde, M., II, 475.
 Schulz, A., II, 304.
 Schulze, J. H., III, 337.
 Schurtz, H., II, 240, 428.
 Schuster, A., III, 151.
 Schuster, J., II, 274.
 Schütte, G., III, 422 sq., 453.
 Schutzenberger, III, 118.
 Schuyl, F., II, 44, 65, 70; III, 22.
 Schwann, II, 460.
 Schwartz, C. (von), II, 323.
 Schwarz, F. (von), III, 209.
 Schwarz, I., II, 267.
 Schwarz, P., III, 478.
 Schweitzer, A. R., II, 284.
 Schwenter, D., III, 338, 339.
 Schweydar, II, 193.
 Sckiff, II, 172.
 Scott, J., III, 355.
 Scot, Michael, III, 145, 263.
 Scott, R. F., II, 282.
 Scott, Sir W., II, 102.
 Scott, W. A., III, 132.
 Scotus, John, *Erigena*, II, 438.
 Scriven, E., III, 285.
 Scuderi, III, 45.
 Séailles, II, 76; III, 37.
 Seal, Brajendranath, III, 63 sq., 72 sq., 139, 474.
 Sebiz, M., III, 458.

- Sedgwick, A., II, 365.
 Sedgwick, W. T., III, 151.
 Sédillot, II, 413.
 Sedley, *the Lady*, II, 269.
 See, T. J. J., II, 455.
 Seebeck, II, 456.
 Seeböhm, F., II, 307.
 Seelmatter, II, 78.
 Seely, Caroline E., III, 143.
 Segner, J. A., III, 464.
 Segre, A., III, 132.
 Séguin, E., II, 467; III, 117.
 Schütte, G., III, 320.
 Seidel, E., II, 259; III, 328.
 Seidlitz, G. (von), III, 371.
 Seki Kowa, II, 9-29 411 sq.; III, [111].
 Seler, E., III, 293.
 Seligmann, C., II, 253.
 Seligmann, S., III, 354.
 Selwyn, A. R. C., II, 374.
 Semper, M., II, 447.
 Senac, II, 60.
 Sénart, E., III, 194, 203, 205, 452.
 Senebier, II, 65, 210.
 Seneca, Lucius Annaeus, III, 94.
 Sennert, D., II, 84; III, 25, 26.
 Serenus, Quintus, III, 320.
 Sergeant, G., III, 453.
 Sergius, Marcus, III, 318.
 Serres, O. (de), III, 51.
 Servet, M., II, 57, 77, 266.
 Seshachari, III, 190.
 Settala, M., III, 336.
 Sette, V., III, 345.
 Severino, II, 228.
 Sewastionow, III, 422.
 Seybold, C. F., III, 456.
 Seydel, R., III, 209.
 Shackleton, *Sir E.*, III, 347.
 Shaftesbury, *Lord*, II, 444.
 Shakespeare, II, 442 sq.; III, 105, 106, 107.
 Shand, A. F., II, 468.
 Shannon, R., III, 463.
 Shaw, J. B., III, 363.
 Shaw, *Sir N.*, III, 147.
 Sheed, J. C., II, 280.
 Sheppard, S. E., II, 458.
 Sheppard, T., II, 361; III, 115.
 Shimada Shosei, II, 24, 25.
 Shipley, A. E., III, 151.
 Schippen, W., III, 113.
 Shufeldt, R. W., II, 465.
 Sidersky, D., II, 251; III, 469, 488.
 Sidgwick, H., II, 300.
 Siebold, II, 198.
 Siedler, P., III, 346.
 Siegling, W., III, 204.
 Siemens, II, 448, 456.
 Sihler, E. G., III, 135.
 Sikes, E. E., II, 255.
 Silberer, H., III, 365.
 Silberstein, L., II, 455; III, 147.
 Silvaticus, J. B., II, 443.
 Silvius, J., II, 44, 45, 55, 56, 61, 88.
 Simmel, II, 293.
 Simon, M., III, 16, 351.
 Simon, R., III, 189, 208.
 Simplicius, III, 7, 12, 16, 17.
 Simpson, *Sir A.*, III, 342.
 Simpson, G. E., III, 333.
 Sinapius, II, 269.
 Singer, M^r A. P., II, 259.
 Singer, C., II, 298, 467; III, 94, 97-100, 102, 107, 108, 115, 145, 152, 263-269, 271 sq., 279-282, 297-299, 307-309, 316-371 *passim*, 435-437, 451-497 *passim*.
 Singer, Dorothea, W., II, 298; III, 97, 100, 107, 271-274, 327, 480.
 Siret, L., II, 302.
 Sirkar, Kishori Lal, III, 475.

- Sirks, M. J., III, 358.
 Sismonda, A., II, 373.
 Skoda, III, 346.
 Slade, W. A., II, 149.
 Slane, III, 477.
 Slaught, H. E., III, 491.
 Slegel, II, 52, 54.
 Slocum, S. E., III, 490.
 Sluze, R. F., II, 115.
 Smiles, S., II, 290.
 Smith, C., III, 417.
 Smith, D. E., II, 356, 410-413; III, 98, 107, 112, 117, 141-143, 362, 459, 479, 490.
 Smith, Edgar F., II, 458; III, 130, 464.
 Smith, Emily, A., II, 447.
 Smith, Eug. A., II, 374.
 Smith, Sir F., III, 307 sq., 492.
 Smith, F. E., II, 218.
 Smith, G. E., II, 253; III, 149.
 Smith, G. O., II, 378; III, 116.
 Smith, H. F. R., II, 444.
 Smith, H. J. S., III, 291.
 Smith, N., II, 447.
 Smith, P., II, 479.
 Smith, S., III, 117.
 Smith, V. A., II, 406; III, 83, 109, 139, 202-204, 207, 210, 319.
 Smith, W., II, 361-363, 371; III, 115.
 Smith, W. F., III, 107, 459.
 Smithson, J., III, 116.
 Smyth, R. B., II, 373.
 Snel, W., II, 268; III, 335, 392.
 Sobrero, A., II, 279, 448.
 Socrates, III, 91, 317.
 Soddy, F., III, 61, 369.
 Söderbaum, H. G., II, 275.
 Soderini, P., III, 108.
 Soldner, J. G. (von), III, 438, 466.
 Sollas, Hertha B. C., II, 389.
 Sollas, W. J., II, 389.
 Söllner, A., II, 257.
 Solms-Laubach, H. (zu), III, 295.
 Solomon, J., III, 91.
 Solvay, E., II, 193, 194, 196; III, 115-117, 119, 120.
 Soman, M., II, 449.
 Sombart, W., II, 471.
 Somigliana, II, 181.
 Sommerfeld, A., II, 194.
 Soranus of Ephesus, II, 256; III, 348.
 Sorre, M., II, 463.
 Sosman, R. B., III, 116.
 Sotheran, H., II, 283; III, 132.
 Soury, J., II, 41, 61, 67, 69-71, 73, 75, 78, 79, 86; III, 24, 37, 48.
 Southwell, T., III, 371.
 Spalding, II, 85.
 Spallanzani, L., II, 60, 65, 209-213, 228, 273; III, 113.
 Spampanato, V., II, 206-208; III, 107.
 Spath, J. L., III, 438.
 Spencer, H., III, 346, 350, 375-390, 468.
 Spenser, E., II, 442.
 Speyer, J. S., III, 183, 200.
 Speyerer, K., III, 342.
 Spidberg, J. K., III, 341.
 Spiegel, F., III, 209.
 Spielman, H., II, 168.
 Spiers, F. S., III, 479.
 Spiess, III, 25.
 Spigel, II, 62.
 Spinden, H. G., III, 292.
 Spinoza, B. (de), II, 70, 78, 444; III, 33.
 Spivak, C. D., III, 140.
 Spöehr, H. A., III, 358.

- Spooner, B., III, 207.
 Sprat, T., II, 61.
 Sprengel, K., II, 42, 43, 45, 52, 54, 55, 57, 60, 64-66, 77, 79, 142 sq.; III, 22-26, 28, 31-33, 36, 43, 46, 47.
 Spurgeon, Caroline F. E., III, Sridhara, *see* Çridhara. [100.*]
 Stäckel, P., II, 138, 272, 274, 280, 445, 453; III, 363.
 Stadler, D., II, 67.
 Stadler, H., II, 154, 262.
 Staehlin, W., II, 479.
 Stahl, G. E. (von), II, 40, 51, 78, 88, 288; III, 32, 45, 109, 440.
 Stamm, E., II, 271.
 Stanford, C. V., III, 124.
 Stanford, E., II, 260.
 Stanhope, C., *Earl*, II, 447.
 Stanhope, Ghita, II, 447.
 Stanmore, *Lord*, II, 403.
 Staring, W. C. H., II, 373.
 Stas, II, 279.
 Stcherbatsky, T. (de), III, 192, 194, 211, 250.
 Steckel, W., II, 300.
 Steele, R. R., III, 272, 326.
 Steerath, E., II, 152.
 Stefanini, III, 60.
 Stehlin, K., II, 257.
 Steier, A., II, 202, 254; III, 92.
 Stein, J. B., II, 278.
 Stein, J. P. W., III, 439.
 Stein, *Sir* M. A., II, 260; III, 177, 204, 213.
 Stein, R., III, 342-344, 368, 369, 464.
 Steiner, J., II, 284; III, 465.
 Steinheil, II, 275.
 Steinmann, H. G., II, 271.
 Steinschneider, M., II, 134; III, 425.
 Stelluti, F., III, 27.
 Steno, N., II, 55, 71, 73, 78, 358; III, 29, 51, 112, 445.
 Stephanescu, G., II, 377.
 Stephanides, M. C., III, 348, 430-433, 470, 471.
 Stephanos of Alexandria, III, 304.
 Stephen, H., III, 61.
 Stephens, J. L., III, 292.
 Steppes, K., III, 439.
 Sterrett, J. R. S., III, 318.
 Steuernagel, C., II, 258.
 Stevens, N. E., III, 345.
 Stevenson, E. L., III, 107.
 Stevenson, J., II, 51.
 Stevenson, M^{rs} S., III, 195.
 Stevin, S., II, 267; III, 458.
 Stewart, A. W., III, 130.
 Stewart, D., III, 289.
 Sticker, G., II, 150, 257, 298; III, 328.
 Stifel, III, 286.
 Stiles, W., III, 113.
 Stillman, J. M., III, 102, 107.
 Stirling, J., II, 275.
 Stirling, W., II, 57.
 Stock, S^r G., III, 91.
 Stockberger, W. W., II, 465.
 Stoddart, Annie, II, 442.
 Stokes, *Sir* G. G., II, 180; III, 291.
 Stokes, W., III, 177, 182.
 Stoll, M., II, 152.
 Stolz, III, 307.
 Stone, III, 340.
 Stone, S., II, 465.
 Stose, G. W., II, 380.
 Stott, W., III, 142.
 Strabo, III, 318.
 Strabo, W., III, 321.
 Strack, III, 176.
 Strange, E. F., II, 437.

Strato, II, 67; III, 279.
 Stratton, G. M., III, 92.
 Stratz, C. H., II, 306, 477.
 Strauss, Bettina, II, 446.
 Strauss, D. F., III, 381.
 Strauss, O., III, 197.
 Strecker, II, 184.
 Streeter, E. C., II, 265; III, 102, 107.
 Streit, P. C., II, 479.
 Streitberg, W., III, 179, 182.
 Stringham, I., III, 417.
 Stroem, C., III, 31.
 Stroh, A. H., II, 274.
 Strohl, J., II, 465.
 Stroobant, P., II, 191; III, 125.
 Strunz, F., II, 155; III, 25.
 Stryiński, C., III, 115.
 Stübe, R., II, 141, 437.
 Studer, B., II, 373, 377, 390.
 Study, E., II, 286.
 Sturgis, R., III, 124.
 Suali, L., III, 73, 139, 192, 195, 219-254, 475.
 Sudharkara Dvivedi, II, 355.
 Sudhoff, K., II, 147-150, 154 sq., 261-265, 274, 278, 294, 298, 434, 441; III, 25, 100, 102, 104, 144, 150, 268, 318, 320-329, 333, 334, 348, 355, 455.
 Suess, E., II, 357, 368 sq., 381, 382-392; III, 123, 341, 487.
 Sufi, III, 451.
 Suger, III, 97.
 Summer, T. H., III, 118.
 Sundmann, C. F., III, 343, 483.
 Suriyagoda Sumangala Thera, III, 138.
 Suter, H., II, 356; III, 456.
 Suzuki, D. T., II, 260; III, 76, 132, 150, 194.
 Suzuki, Kwason, III, 75.

Svedberg, T., II, 289.
 Swalse, III, 23.
 Swammerdam, J., II, 62, 212, 228, 271.
 Swan, *Sir* J. W., III, 123.
 Swann, H. K., III, 371.
 Swedenborg, E., II, 272-274; III, 341, 342.
 Swieten, G. (van), II, 445; III, 45.
 Swinney, S. H., II, 268.
 Switalski, B. W., III, 268.
 Sydenham, III, 26, 47.
 Sykes, P. M., III, 140.
 Sylvester, J. J., III, 291, 417.
 Sylvius, F. De la Boë, II, 50 sq., 54, 55, 59, 65, 66; III, 23, 24, 26, 29, 109.
 Synesios, III, 304.
 Szalay, B., III, 154, 497.

T

Tabari, III, 352.
 Taberndemontanus, III, 105.
 Tabit b. Qorra b. Merwan, II, 354.
 Tabor, J., III, 45.
 Tachenius, O., III, 25.
 Tagore, Abanindro Nath, III, 137, 139.
 Tagore, Rabindranath, III, 101.
 Taine, H. A., III, 241.
 Tait, A., II, 167.
 Tait, P. G., III, 291.
 Takakusu, J., III, 191, 213, 214.
 Takebe Kenko, II, 23, 30, 411 sq.
 Tamman, G., II, 457.
 Tannery, P., II, 37, 107, 109, 134, 203, 356; III, 13, 15-20, 277, 391.
 Tantra, III, 471.

- T'ao, Li Kung, III, 131.
 Taranatha Viclyaratna, III, 81, 211.
 Taranzano, C., III, 132.
 Tarde, J., III, 35.
 Tartaglia, N., II, 167; III, 107.
 Tassy, G. (de), II, 199.
 Tastevin, J., II, 299, 300.
 Tavernier, J. B., III, 218.
 Taylor, A. E., III, 91, 277, 317.
 Taylor, H. O., II, 257.
 Taylor, J., II, 478.
 Taylor, M. V., III, 272.
 Tchoang tse, II, 437.
 Tedder, H. R., II, 153; III, 388.
 Teicher, T., III, 114.
 Teixeira, F. G., II, 106.
 Telesio, B., II, 85, 206-208; III, 107.
 Tempier, E., III, 39.
 Temple, *Sir* R. C., II, 443.
 Tenneman, W. G., III, 12.
 Ternier, P., II, 391, 392; III, 135.
 Terquem, O., II, 133.
 Terry, T. P., II, 261.
 Tertullian, II, 67.
 Terzaghi, N., II, 399.
 Terzaghi, P. M., II, 443.
 Testi, F., II, 297.
 Tetbert, II, 438.
 Teubner, B. G., II, 138.
 Teuffel, R., II, 438.
 Tfinkdji, J., II, 307.
 Thabit ben Corra, III, 145.
 Thacher, J. B., III, 328.
 Thales, III, 304.
 Thætetus, II, 256.
 Theal, G. M., III, 360.
 Themison of *Laodicea*, III, 348.
 Thenard, L. J., II, 169.
 Theodore, III, 112.
 Theodorus, of *Cyrene*, II, 256.
 Theophilus, III, 305, 322.
 Theophrastus Christianus, III, 304.
 Theophrastus, Eresius, II, 67; III, 92, 357.
 Theophylactus, III, 323.
 Théry, R., II, 470.
 Thesing, C., III, 357.
 Thessalos of *Tralles*, II, 205; III, 348.
 Thibaut, G., II, 355, 356, 407; III, 87, 192, 193, 206, 305.
 Thibaut, P., II, 268.
 Thierfelder, A., II, 300.
 Thierfelder, J. G., II, 143.
 Thin, J., II, 168.
 Thirion, J., II, 255; III, 99.
 Thiselton-Dyer, *Sir* W., III, 92.
 Thiville, B. (de), III, 371.
 Thole, F. B., II, 456.
 Thomas, *Saint*, III, 209.
 Thomas Alvarus, III, 107, 142.
 Thomas Aquinas, *Saint*, II, 63, 68, 69, 85 sq., 262; III, 145.
 Thomas, C., III, 293.
 Thomas, F. W., III, 138, 176, 178, 195, 199, 266.
 Thomas, L. A., III, 138, 206.
 Thomas, W., III, 204.
 Thompson, C. J. S., II, 299.
 Thompson, D'A. W., III, 128.
 Thompson, S. P., II, 291, 457.
 Thomsen, A., III, 30.
 Thomson, J., II, 280.
 Thomson, J. A., II, 461.
 Thomson, J. A. K., III, 136.
 Thomson, *Sir* J. J., II, 290; III, 61, 122, 364.
 Thomson, T., II, 69.
 Thomson, W., *see* Kelvin, *Lord*.
 Thorndike, L., III, 145, 274.
 Thorpe, *Sir* E., III, 61.

- Thou, J. (de), II, 419.
 Thouverez, E., II, 42, 81.
 Thoynard, N., II, 271.
 Thrämer, E., III, 318.
 Thulin, C., II, 432.
 Thumb, A., III, 184.
 Thurmann, J., II, 372.
 Thurston, E., III, 204, 205.
 Thurston, M., II, 51.
 Thury, C. (de), II, 370.
 Tiberghien, A., II, 270.
 Tiedemann, D., III, 112.
 Tiedemann, F., II, 279.
 Tietze, H., II, 476, 477.
 Tiffeneau, M., III, 119.
 Tifushi, III, 353.
 Tilden, Sir W. A., II, 282; III, 61, 119, 122.
 Tillé, A., II, 239 sq., 428; III, 137, 488.
 Tingry, F., II, 446.
 Tiraboschi, G., II, 45; III, 34.
 Tisserand, II, 192, 424.
 Tissot, II, 374.
 Tizio, S., II, 265.
 Tobar, J., II, 436.
 Tod, M. N., II, 255.
 Todd, T. W., III, 274.
 Todhunter, I., III, 291, 416, 439.
 Todi, J. (da), II, 439, 440; III, 456.
 Toeche-Mittler, T., II, 244.
 Toita Yasusuke, II, 18-24, 35.
 Toletus, II, 78.
 Tollington, R. B., II, 432.
 Tolman, R. C., III, 364.
 Tolstoi, II, 399; III, 75.
 Tongo Tabeke, II, 437.
 Tonini, G., III, 332.
 T'on-mi (or T'ou-mi), III, 322.
 Tonni-Bazza, V., II, 167.
 Tönnies, F., II, 471.
 Tooley, Mrs Sarah A., III, 122.
 Topley, W., II, 376, 378.
 Topley, W. W., III, 125.
 Torkomian, V. H., III, 329.
 Torre, G. (della), III, 41, 43.
 Torre, M.-A. (della), III, 38.
 Torre-Velez, *le comte de*, II, 468.
 Torres y Quevedo, L., III, 117.
 Torricelli, E., II, 268; III, 339, 340.
 Totzauer, R., II, 278.
 Tournefort, III, 445.
 Tourville, H. (de), II, 278, 471.
 Tout, II, 213.
 Townsend, J. S., III, 61.
 Toy, C. H., II, 308.
 Toynbee, P., III, 99.
 Traube, J., II, 461.
 Trebitsch, R., II, 304.
 Treffel, G., III, 122.
 Treutlein, P., III, 398.
 Treviranus, III, 440, 483.
 Triaire, P., II, 148.
 Troilo, E., II, 155, 207.
 Troland, L. T., II, 292.
 Tronchin, T., II, 446.
 Tronnier, A., II, 278, 400.
 Troostwyk (van), II, 456.
 Trublet, II, 80.
 Trübner, III, 181.
 True, R. H., III, 115, 358.
 Trullius, J., II, 54.
 Trumpp, E., III, 186.
 Tschouprof, A., II, 395.
 Tuckermann, E., III, 345.
 Turchi, N., II, 480.
 Türeck, H., II, 480.
 Turner, J. E., III, 129.
 Turre, Joannes A., II, 52.
 Turrière, E., II, 106-124, 424 sq.; III, 119, 344.
 Turró, R., II, 284.

Tuxen, P., III, 192.
 Tweedie, C., III, 289 sq., 464.
 Tyler, H. W., III, 151.
 Tyndall, J., III, 61.

U

Udden, J. A., II, 451.
 Ueberweg, F., III, 12.
 Uechtritz, M. V., III, 114.
 Uhlenhuth, III, 484.
 Uhlig, G., II, 280.
 Ulpian, III, 263.
 Ulugh Beg Ibn Shahrukh, Mirza,
 II, 413-415, 421 sq.; III, 101,
 457.
 Ulstadt, III, 103.
 Umano, II, 472.
 Underhill, Evelyn, III, 101, 456.
 Unold, J., II, 310.
 Unwin, W. C., III, 61.
 Uziglio, G., II, 279.
 Utitz, E., II, 306.
 Uzureau, F., II, 278.

V

Vacaspatimicra, III, 191, 192,
 250.
 Vaidya, C. V., III, 198.
 Vailati, G., II, 246; III, 367.
 Valcarenghi, P., III, 30.
 Valdarmini, A., II, 274.
 Valdizian, H., II, 442.
 Valentin, G., II, 280.
 Valerio, L., II, 267.
 Vallauri, M., III, 322, 475.
 Vallery-Radot, R., II, 449.
 Vallès, F., II, 56, 85 sq.
 Vallisnieri, A., II, 212; III, 336.
 Vallon, C., II, 443.
 Valois, J., III, 335.

Valois, L. E. (de), III, 335.
 Valsalva, A. M., II, 213; III, 34,
 334.
 Vanderbank, III, 285.
 Vandermonde, A. T., III, 415.
 Vandevyver, L. M., II, 455.
 Van Gehuchten, A., III, 123.
 Vangensten, O. C. L., II, 265;
 440; III, 104.
 Van Hee, L., II, 260; III, 99, 112,
 119.
 Van Langenhove, F., III, 123.
 Van Leersum, E. C., II, 146; III,
 38, 343.
 Van t' Hof, III, 428.
 Van 't Hoff, J. H., III, 345.
 Van Tiegham, P., III, 123.
 Varāha Mihira, II, 327, 332, 355.
 Varendonck, J., II, 472.
 Varignon, P., II, 123, 124.
 Varole, II, 43, 66, 69.
 Varon, G., III, 39.
 Vasari, III, 38, 457.
 Vassilief, A., II, 395.
 Vassura, G., III, 340.
 Vasubandhu, III, 194 sq.
 Vatsyayana, III, 228 sq., 250.
 Vaughan, T. W., III, 361.
 Vauthier, M., II, 472.
 Vaux, Clotilde (de), III, 119.
 Venturi, A., II, 476.
 Venturi, L., III, 458.
 Veranzio, F., III, 338.
 Verbiest, II, 268.
 Verdier, H., II, 49, 73, 88, 265;
 III, 37, 38.
 Verga, E., III, 104, 331, 458.
 Verheyen, III, 29.
 Verlot, B., III, 345.
 Vermeil de Conchard, *colonel*, II,
 447.
 Véronnet, A., II, 453.

- Verneuil, II, 372, 373.
 Verrall, A. W., II, 256.
 Verril, A. E., II, 465.
 Verworn, M., II, 40, 41; III, 484.
 Vésale, A., II, 43-45, 57, 61, 64, 73, 88, 168, 228; III, 106, 331.
 Vesalius, III, 458.
 Vespucci, A., III, 107 sq.
 Vessiot, E., III, 117.
 Viallate, A., II, 472; III, 361.
 Viana, O., III, 334.
 Vico, G. B., II, 271.
 Vidal, C., II, 446.
 Vidal, E., II, 429.
 Vidyabhusana, S., III, 195.
 Vidyapati, III, 103.
 Vierordt, H., II, 270, 274; III, 365.
 Viète, F., III, 105, 392.
 Viets, H., III, 112.
 Vieussens, II, 59, 65, 71; III, 22 sq.
 Vigevano, G. (da), II, 263; III, 326.
 Vigneron, H., II, 457. [326.
 Vijnana Bhiksu, III, 191.
 Vijnmalen, III, 176.
 Villa Dei, A. (de), III, 396, 413.
 Villegagnon, II, 169.
 Villeneuve, H. (de), III, 37.
 Villers, R., II, 280.
 Villey, P., II, 81.
 Villiers, B. (de), II, 372.
 Villiers, J. A. J. (de), II, 140.
 Vincent, E., III, 350.
 Vincent, L., II, 470.
 Vincent, M., II, 289.
 Vinchon, J., II, 273, 299.
 Vinci, Leonardo (da), II, 49, 56, 73, 74, 97, 207, 228, 264, 265, 358, 440; III, 35, 37, 38, 102-04, 127, 330, 331, 368, 371, 457.
 Vindicianus, III, 324.
 Vines, S. H., II, 271.
 Vinogradoff, P., II, 472.
 Vinson, J., III, 185.
 Virchow, R., III, 484.
 Viré, II, 101.
 Virey, II, 79.
 Virga, A. (de), III, 456.
 Virgil, II, 205; III, 93, 453.
 Virgil, *saint*, II, 437.
 Virolleaud, C., III, 482.
 Visconti, L., II, 399.
 Visiani, R. (de), III, 60.
 Vitali, G., II, 399.
 Vitruvius, II, 257; III, 93.
 Vivaldi, M., III, 345.
 Vivekananda, *Svami*, III, 192.
 Vivès, J. L., III, 41.
 Vloten, J. (van), II, 444.
 Voelcker, K., II, 267.
 Vogel, J. P., III, 202.
 Vogel, O., II, 274; III, 462.
 Vogt, H., II, 256, 356.
 Vogt, P. L., II, 467; III, 423.
 Voigt, A., II, 293.
 Voisins, d'Aubuisson (de), II, 359.
 Vollers, III, 176. [359.
 Vollgraff, J. A., II, 268.
 Vollmer, F., III, 320 sq.
 Volta, II, 276, 456; III, 113.
 Voltaire, II, 81, 198, 473; III, 112.
 Volterra, V., II, 454.
 Vorberg, G., II, 274.
 Vortish van Vloten, H., II, 261.
 Voss, A., II, 465.
 Vossion, L., III, 215.
 Voynich, W. M. (de), III, 108.
 Vram, U. G., III, 340.
 Vreede, A. C., III, 217.
 Vriberg, Theodoricus Teutonicus de, *see* Freiberg, Dietrich (von).

Vrinda-Madhava, III, 322.
 Vrooman, H., II, 470.
 Vuillemin, P., III, 121.
 Vulpian, A., II, 278.
 Vyasa, III, 192.

W

Ward, C. (de), II, 270.
 Wackernagel, J., III, 180, 182.
 Wada Nei, II, 412.
 Waddell, L. A., III, 211.
 Waddington, C., III, 48.
 Wagner, J., II, 472.
 Wagner, R., II, 449.
 Waite, A. E., III, 87 sq., 479.
 Walæus, J., II, 54, 55.
 Walcher of *Malvern*, III, 398.
 Walcott, C. D., III, 116.
 Walker, E., III, 61.
 Walker, F. G., II, 252.
 Wallace, A. R., II, 310, 379.
 Wallace, W., III, 124.
 Wallas, G., II, 472.
 Walle, P., II, 463.
 Wallensis, Thomas, III, 281.
 Walleser, M., III, 193, 195.
 Wallis, C. E., III, 144.
 Wallis, J., II, 115, 118, 123; III, 55, 112, 255, 447.
 Walsh, J. J., II, 297; III, 308 sq., 365, 480.
 Walther, W., II, 240.
 Wang-an-Shih, II, 260.
 Wang Hien-Tsé, III, 214.
 Wang-Yang-Ming, II, 260; III, 101.
 Warburg, E., II, 194; III, 147.
 Warburton, H., III, 414.
 Ward, B. R., III, 120.
 Ward, J., II, 306.
 Ward, James, II, 300.

Ward, John, III, 340.
 Ward, W. H., III, 356.
 Wardrop, O., II, 434.
 Warren, *Sir C.*, II, 251.
 Warren, Howard C., III, 126, 128.
 Warren, H. Clarke, III, 193.
 Warren, H. L., III, 93.
 Warren, J. C., III, 343.
 Warton, T., II, 61.
 Wasiliewski, W. (von), II, 307.
 Wasmann, E., II, 261.
 Wassilieff, V., III, 194.
 Waterhouse, C. O., II, 295.
 Waterhouse, G., II, 270.
 Waterlow, S., III, 91, 369.
 Wateson, G., III, 108.
 Watson, E., III, 133.
 Watt, J., II, 397; III, 342.
 Watt, *Sir G.*, III, 208.
 Watt, J., III, 464.
 Waxweiler, E., III, 123.
 Weaver, J. H., III, 490.
 Weber, A., III, 87, 117, 176, 187, 189, 198, 209.
 Weber, F. P., II, 305.
 Weber, L., II, 310.
 Weber, O., II, 240.
 Weber, W. E., II, 218, 223; III, 28.
 Webster, H., III, 134.
 Wedemeyer, A., II, 435.
 Wefa, abu'l, el Buzgani, II, 355.
 Wegener, G., II, 401.
 Wegerdt, K., II, 428.
 Weidner, E. F., III, 91, 126, 349.
 Weierstrass, II, 273.
 Weil, G., III, 352.
 Weinreich, H., II, 453.
 Weir, T. H., III, 352.
 Weismann, A., II, 293.
 Weiss, P., II, 197, 289.

- Welch, W. H., II, 447.
 Wellcome, H. S., II, 253, 304.
 Wellhausen, J., III, 352.
 Wellmann, M., II, 73, 257; III, 319.
 Wells, H. L., III, 116.
 Wells, W., III, 416.
 Wells, W. C., III, 147.
 Wenod, J., III, 102.
 Wensinck, A. J., III, 353.
 Wentworth, G. A., III, 416.
 Wepfer, J. J., II, 59 sq., 62, 75; III, 25.
 Werner, III, 445.
 Werner, A., II, 290, 458; III, 428.
 Werner, A. G., II, 359 sqq.
 Werner, C., II, 285.
 Werner, E. T. C., III, 350, 388.
 Werner, J., II, 205 sq.; III, 108.
 Wernick, G., III, 122.
 Wescham, Thomas (de), II, 262.
 Wesenberg-Lund, C., II, 295.
 Wesley, J., II, 446.
 Westaway, F. W., III, 369.
 Westenberger, I., II, 431; III, 319.
 Westinghouse, G., III, 118.
 Westland, A. Mildred, III, 100, 102.
 Weston, E., III, 115.
 Weston, T., III, 110.
 Weyer, J., II, 108.
 Weyprecht, C., II, 279.
 Wheeler, G. C., III, 134.
 Whetstone, G., III, 108.
 Whetzel, H. H., III, 129.
 Whewell, W., III, 291.
 Whibley, L., III, 136.
 Whish, III, 178.
 Whitbeck, R. H., III, 361.
 White, *Sir* W. H., II, 168; III, 123.
 Whitebread, H., III, 196.
 Whitehead, A. N., III, 311 sq.
 Whitney, G., II, 355.
 Whitney, W., III, 183, 188.
 Whittaker, E. T., II, 222-224; III, 147.
 Whittaker, T., III, 351. [147.
 Whyte, R., III, 185.
 Whytt, R., II, 60, 80, 87.
 Wichmann, A., II, 464.
 Wichura, M., III, 345.
 Wickersheimer, E., II, 43, 45, 147, 150, 151, 263, 264, 298, 307, 467; III, 144, 326, 329, 464.
 Wickremasinghe, III, 177.
 Wiedemann, Eilhard, II, 206, 259, 288, 356, 434, 435, 439; III, 324, 353, 475, 478.
 Wiedemann, Ernst, III, 120.
 Wiedemann, G. H., III, 120.
 Wieder, F. C., III, 360.
 Wieger, L., II, 437; III, 214.
 Wiegmann, A. F., III, 345.
 Wieleitner, H., II, 106, 275, 443; III, 100, 115, 142, 334, 340, 362, 462.
 Wien, W., II, 289; III, 366.
 Wiener, L., III, 140.
 Wieser, F. R. (von), III, 456.
 Wigmore, J., II, 297.
 Wilczek, E., II, 428.
 Wilczynski, E. J., III, 362.
 Wilkinson, L., II, 355.
 Willem, V., III, 123.
 Williams, A. V., III, 475.
 Williams, C. M., III, 369.
 Williams, L. F. R., III, 108, 204.
 Williamson, A. W., II, 169; III, 428, 442.
 Willis, B., II, 375, 380; III, 493.
 Willis, T., II, 50, 62, 63, 67, 71, 75, 77-79, 228; III, 23, 24, 26, 112.

Willoughby, L. A., III, 454.
 Wilser, L., II, 303, 304.
 Wilson, E. A., II, 282.
 Wilson, E. B., II, 182; III, 364.
 Wilson, D. W., II, 449.
 Wilson, H. H., III, 197, 201.
 Wilson, J. C., II, 256.
 Wilson, J. M., III, 61.
 Wilson, M., III, 113.
 Winckelmann, III, 113.
 Winckler, H., II, 240.
 Windelband, W., II, 284; III, 13.
 Winderlich, A., II, 290.
 Wingate, E., III, 335.
 Winship, G. P., III, 103, 329.
 Winslow, II, 71.
 Winter, J. G., III, 112.
 Winter, M., II, 286.
 Winterberg, III, 439.
 Winternitz, M., III, 174, 178, 194,
 201.
 Winthrop, J., III, 112.
 Wirsung, II, 64.
 Wissler, C., III, 134, 486.
 Withering, W., III, 341.
 Withers, H., II, 472.
 Withington, E. T., II, 164; III,
 108.
 Wittgenstein, L., III, 313.
 Witting, A., II, 285.
 Wittwer, P. L., II, 152.
 Woepcke, F., II, 356; III, 92.
 Wöhler, III, 442.
 Wolff, III, 33, 440.
 Wölffing, E., II, 135.
 Wolkenhauer, W., III, 487.
 Wollaston, W. H., II, 168.
 Woltmann, L., II, 234.
 Wood, J., III, 186.
 Wood, R. W., II, 457.
 Woodhouse, III, 463.
 Woodruff, L. L., III, 115.

Woods, F. A., II, 474.
 Woods, J. H., II, 407; III, 192.
 Woodward, A. S., III, 61.
 Woodward, G. R., III, 96.
 Woodward, H. B., II, 377, 379,
 393.
 Woodward, R. S., III, 368, 417.
 Wormser, III, 340.
 Wreszinski, W., III, 350.
 Wright, A., III, 108.
 Wright, E., III, 105.
 Wright, F. E., III, 493.
 Wright, J., III, 144, 317, 452.
 Wright, T., II, 153.
 Wright, W. B., II, 473.
 Wrinch, Dorothy M., III, 120.
 Wulf, M. (de), II, 75, 257, 433;
 III, 42.
 Wundt, M., III, 452.
 Wundt, W., III, 149.
 Würschmidt, J., II, 205 sq., 440;
 III, 108, 327, 353, 366, 478, 479.
 Wurtz, III, 428.

Y

Yamaji Shuju, II, 17, 18, 20.
 Yearsley, M., II, 275.
 Yelin, J. K. (von), III, 466.
 Yin Wen Tseu, III, 92.
 Yohannan, A., III, 475.
 Youmans, E. L., III, 389.
 Young, T., II, 223.
 Yule, Sir H., II, 261; III, 132,
 218.

Z

Zaccagnini, G., III, 334.
 Zacchariæ, T., III, 184, 439.
 Zacuto, III, 425.
 Zahm, A. F., III, 120.

- Zambaco, *Pacha*, II, 298.
Zancari, A. (de), III, 327.
Zanetti Bianco, O., II, 287.
Zangronitz (de), II, 81.
Zanta, Léontine, II, 442.
Zaunick, R., II, 448; III, 330,
334, 340, 365, 371.
Zawidzki, J. (von), II, 281.
Zedler, G., II, 400.
Zeeman, II, 223, 456.
Zeller, E., III, 12, 19, 31.
Zeller, J., II, 262.
Zenker, T., III, 175.
Zeno, II, 256; III, 7-20, 277, 312
sq., 317, 362, 452, 489.
- Zerbi, III, 38.
Zeuthen, H. G., II, 256, 356, 453.
Ziebarth, E., II, 431.
Ziehen, T., II, 452.
Zimmer, G. F., III, 153.
Zimmerer, H., II, 240.
Zimmermann, L., III, 330.
Zimmermann, M., II, 293.
Zittel, K. A. (von), II, 294, 393;
III, 441.
Zosimos, III, 304, 321.
Zsigmondy, R., II, 458.

5684. — Soc. an. M. Weissenbruch, imp. du Roi, 49, rue du Poinçon, Bruxelles.

Q Isis
1
17
v.2-3
Physical &
Applied Sci.
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

STORAGE

